

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
CURSO DE MESTRADO**

**OFERTA DE FORRAGEM NA PRODUÇÃO E  
VIABILIDADE ECONÔMICA DE NOVILHAS NELORE  
EM PASTAGEM DE *BRACHIARIA BRIZANTHA***

**Eva Nara Oliveira Gomes**

CAMPO GRANDE, MS  
2016

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
CURSO DE MESTRADO**

**OFERTA DE FORRAGEM NA PRODUÇÃO E VIABILIDADE  
ECONÔMICA DE NOVILHAS NELORE EM PASTAGEM DE  
*BRACHIARIA BRIZANTHA***

Herbage allowances in production and economic viability of Nellore heifers on  
*Brachiaria brizantha* pasture

**Eva Nara Oliveira Gomes**

**Orientador: Prof. Dr. Alexandre Menezes Dias**

**Co-Orientador: Luís Carlos Vinhas Ítavo**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Mato  
grosso do Sul, como requisito à  
obtenção do título de Mestre em  
Ciência Animal.

Área de concentração: Produção  
Animal.

CAMPO GRANDE, MS  
2016

Certificado de aprovação

**EVA NARA OLIVEIRA GOMES**

**Oferta de forragem na produção e viabilidade econômica  
de novilhas Nelore em pastagem**

**Herbage allowances in production and economic viability of  
Nelore heifers on *Brachiaria brizantha* pasture**

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Mato Grosso  
do Sul, como requisito à obtenção do  
título de mestra em Ciência Animal.

Área de concentração: Produção  
Animal.

Aprovado(a) em: 26/02/2016

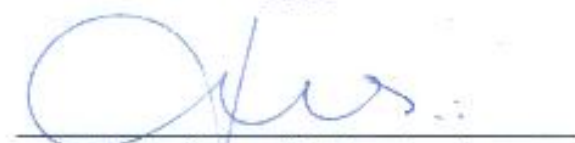
BANCA EXAMINADORA:



Dr. Alexandre Menezes Dias  
(UFMS) – (Orientador)



Dr. Rodrigo Gonçalves Mateus  
UCDB



Dr. José Aparecido Moura Aranha  
UFMS

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus por ter dado a minha vida, amigos, familiares, meu parceiro e pelo curso de Mestrado, além de conforto e paciência nas horas mais difíceis.

Ao Programa de pós-graduação em Ciência Animal da UFMS, pela oportunidade de realização deste curso.

Ao meu orientador Professor Dr. Alexandre Menezes Dias, inicialmente por aceitar o remanejamento de vaga da área de avicultura para forragicultura, acreditando em minha capacidade, pelas suas instruções, atenção e paciência cedidas a mim.

Ao Professor Luís Carlos Vinhas Ítavo pela orientação e apoio.

A minha mãe Otilia por ter me apoiado a todo tempo, pelo seu amor e dedicação, não deixando me faltar nada, sempre me apoiando em minhas decisões.

A toda a minha família pelo apoio, carinho e atenção concedidos, inclusive a minha irmã Letícia que é sempre muito amorosa.

As minhas amigas de sempre, Ayara e Aline por só quererem o meu bem e me valorizarem tanto como pessoa.

As minhas queridas amigas Luciana Junges e Bruna Biava de Menezes por me ajudar em todos os momentos, auxiliando-me na minha escrita e entendimento de alguns assuntos. Dividindo momentos angustiantes e alegres, assim como, as bobearias.

Ao meu namorado Felipe por toda a dedicação, apoio, compreensão, amor e carinho, mesmo estando longe.

Ao secretário da pós-graduação em Ciência Animal, Ricardo, o qual sempre esteve disposto a me atender, mesmo quando passava da “cota” de favores, pelo tereré de todas as tardes.

A todos os colegas, professores e funcionários que de alguma forma fizeram parte do meu mestrado.

E como diz o Papa Francisco “Ninguém vence sozinho, nem no campo nem na vida”... A todos  
o meu muito obrigada!

*“Em vez de reclamar da vida, levante a cabeça, sacuda a poeira e dê a volta por cima. Afinal dias ruins são necessários para que os bons valham a pena! ”*

*(Autor desconhecido)*

## Resumo

GOMES, E.N.O. Oferta de forragem na produção e viabilidade econômica de novilhas Nelore em pastagem de *Brachiaria brizantha*. Ano. 2016. 34f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2016.

Objetivou-se avaliar três ofertas de forragem (5, 10 e 15%) em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo de contínuo novilhas Nelore, sobre as características morfológicas e nutricionais da forragem, desempenho animal e a viabilidade econômica. O delineamento experimental foi inteiramente casualizados, sendo os tratamentos três ofertas de forragem (5, 10 e 15%). A área experimental foi de 60 hectare (ha), divididas em 12 piquetes com 5,0 ha cada, sendo quatro piquetes por tratamento. Inicialmente foram utilizadas 260 novilhas Nelore, com peso corporal médio inicial de  $301,16 \pm 9,12$  kg, recebendo 0,4% do PC de suplemento múltiplo. Houve efeito significativo para a produção, características estruturais e valor nutricional da forragem. O ganho médio diário (GMD) apresentou efeito significativo apresentando médias de 0,42; 0,75 e 0,63 kg.dia<sup>-1</sup> para as ofertas de forragem 5, 10 e 15%, respectivamente. As ofertas avaliadas foram economicamente viáveis apresentando margem de lucratividade de 10,37; 23,65 e 14,43% para as ofertas com 5, 10 e 15%, respectivamente. Para obtenção de maior desempenho animal e econômico em pastagens de capim-marandu recomenda-se 10% de oferta de forragem.

Palavras-chave: cultivar Marandu, desempenho animal, forragicultura, margem de lucratividade

### **Abstract**

GOMES, E.N.O. Herbage allowances in production and economic viability of Nellore heifers on *Brachiaria brizantha* pasture. Ano. 2016. 34f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2016.

It aimed to evaluate the effect of three herbage allowance (5, 10 and 15%) in *Brachiaria brizantha* cv. Marandu continuous pastures under grazing Nellore heifers on the morphological and nutritional characteristics of forage, animal performance and economic viability. The experimental design was completely randomized, with treatments three herbage allowance (5, 10 and 15%). The experimental area was 60 hectare (ha), divided into 12 paddocks with 5.0 ha each, four paddocks per treatment. Initially were used 260 Nellore heifers, with average PC  $301.16 \pm 9.12$  kg, receiving 0.4% of multiple supplement body weight. There was significant effect for the production, structural characteristics and nutritional value of the forage. The average daily gain significant effect presenting averages of 0.42; 0.75 and 0.63 kg.day<sup>-1</sup> for forage supplies 5, 10 and 15%, respectively. The offers were evaluated economically viable with a margin of profit of 10.37; 23.65 and 14.43% for the deal with 5, 10 and 15%, respectively. To obtain larger animal and economic performance in marandu-grass pastures recommended 10% forage allowance.

Keywords: animal performance, cultivar Marandu, forage crops, profitability margin

## SUMÁRIO

|                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....                                                                           | 1  |
| 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....                                                                | 3  |
| 2.1. Oferta de forragem.....                                                                 | 3  |
| 2.2. Características da pastagem.....                                                        | 4  |
| 2.2.1. Altura do pasto.....                                                                  | 4  |
| 2.2.2. Composição química e qualidade do pasto.....                                          | 5  |
| 2.2.3. Produção de massa de forragem.....                                                    | 6  |
| 2.2.4. Relação folha:colmo.....                                                              | 7  |
| 2.3. Desempenho animal.....                                                                  | 9  |
| 2.4. Viabilidade econômica.....                                                              | 11 |
| 3. REFERÊNCIAS.....                                                                          | 12 |
| Ofertas de forragem na produção e viabilidade econômica de novilhas Nelore em pastagens..... | 18 |
| Resumo.....                                                                                  | 18 |
| Abstract.....                                                                                | 18 |
| Introdução.....                                                                              | 19 |
| Material e Métodos.....                                                                      | 20 |
| Resultado e Discussões.....                                                                  | 22 |
| Referências.....                                                                             | 25 |



## 1. INTRODUÇÃO

No Brasil, é inquestionável a importância das pastagens na produção de bovinos, isso porque a utilização de pastos diminui os custos de produção. Cerca de 10 milhões de hectares no Brasil Central são plantados com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, devido esta cultivar ter sido bem aceita por produtores de bovinos, pela resistência à cigarrinha (*Deois* sp. e *Notozulia entreciana*) e sua alta produção de forragem (HERLING et al., 2011). Todavia, em virtude da fenologia das forrageiras tropicais e das condições climáticas, a produção de forragem no decorrer do ano é estacional, o que resulta na sazonalidade da produção animal (SANTOS et al., 2009).

Para a obtenção de melhores ganhos por animal é necessário otimizar a utilização da forragem, a qual é influenciada por vários fatores que são agrupados conforme o ambiente, o animal e a pastagem (GONTIJO NETO et al., 2006). Um dos fatores que permite avaliar, com segurança, o desempenho animal em pastagem é a oferta de forragem, por integrar informações da massa de forragem e taxa de lotação (SOLLENBERGER et al., 2005). Onde as informações da literatura sobre oferta de forragem no desempenho animal, composição e valor nutritivo da pastagem encontraram-se poucos estudos (FLORES et al., 2008; BERNARDINO et al., 2011; CARLOTO et al., 2011; SCHIO et al., 2011).

A avaliação da oferta de forragem é de grande importância, em razão de apresentar influência marcante no consumo, sendo que níveis máximos de desempenho animal estão relacionados com oferta de forragem de cerca de duas a três vezes as necessidades diárias do mesmo, de forma que ofertas diárias de matéria seca da ordem de 10 a 12 kg de forragem.100 kg<sup>-1</sup> peso corporal permitiriam o máximo desempenho individual de animais em pastejo (HODGSON, 1990).

Neste contexto, o manejo da oferta de forragem compõe parâmetros determinantes das produções primárias e secundária dos sistemas de pastejo (CARVALHO et al., 2006). Diferentes ofertas de forragem podem determinar estruturas e composições botânicas distintas, bem como diferentes ganhos de peso vivo por área e por animal (MOOJEN; MARASCHIN, 2002; CRANCIO et al., 2006; CARVALHO et al., 2007), além de poderem proporcionar viabilidade econômicas variadas.

A análise econômica na produção de bovinocultura de corte é importante, devido o produtor passar a conhecer os fatores de produção, como terra, trabalho e capital (LOPES; CARVALHO, 2002). Através dos custos de produção tornando uma maneira eficiente de se fazer um planejamento da atividade, no qual o controle dos custos mostra-se um meio de sobrevivência dos produtores desta atividade (TAVARES et al., 2009). Porém, não há dados na literatura que relacione o efeito da oferta de forragem sobre a viabilidade econômica do sistema de produção bovino.

Assim, objetivou-se nesta dissertação estudar o efeito de diferentes ofertas de forragem em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sobre as características morfológicas e nutricionais da forragem, no desempenho produtivo e na viabilidade econômica da produção de novilhas Nelore, sob método de pastejo contínuo.

Os resultados obtidos estão expostos na forma de um artigo intitulado como “Oferta de forragem na produção e viabilidade econômica de novilhas Nelore em pastagem de *Brachiaria brizantha*”. Para elaboração do artigo foi utilizada as normas da Semina: Ciências Agrárias.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. OFERTA DE FORRAGEM

Oferta de forragem é a massa de forragem ( $\text{kg de MS ha}^{-1}$ ) por unidade de peso corporal (PC) animal ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), expressa em porcentagem (SANTOS; CORRÊA, 2009), mas também pode ser expressa em unidades de consumo como  $\text{kg de MS } 100 \text{ kg PC}^{-1}$  (HERINGER; CARVALHO, 2002).

O incremento na oferta de forragem proporciona acréscimos na quantidade de matéria seca de forragem, independente da forrageira explorada. Alguns dos trabalhos que estão de acordo com essa afirmação são: Mezzalira et al. (2012) estudando diferentes ofertas de forragem em pastagens nativa encontraram maiores massas de forragem na maior oferta (16%) com valor de  $1.530 \text{ kg de MS ha}^{-1}$ , já na menor (4%) observaram a massa de  $800 \text{ kg de MS ha}^{-1}$ ; Nantes et al. (2013) utilizando *Brachira brizantha* cv. Piatã verificaram na oferta mais elevada de 17% a massa de forragem de  $4.050 \text{ kg de MS ha}^{-1}$ , e  $2.010 \text{ kg de MS ha}^{-1}$  na oferta de 7,9%; Batistel et al. (2012) trabalhando com *Cynodon nlemfuensis* obtiveram na oferta de 15% a massa de  $3.841 \text{ kg de MS ha}^{-1}$ , enquanto que na menor oferta (10%) a massa foi de 2.496.

De acordo com Carvalho et al. (2006), o manejo de oferta de forragem estabelece um dos parâmetros determinantes das produções primárias e secundárias dos ecossistemas de pastejo, mas no caso de pastagens naturais, está relacionada diretamente com a sua sustentabilidade do sistema de produção. Os diferentes níveis de oferta de forragem é uma das características que mais correlaciona com o desempenho animal, como nos ganhos de peso corporal por animal e por área, bem como a composição botânica e estrutural da pastagem (MOOJEN; MARASCHIN, 2002; BRÂNCIO et al., 2003; CARVALHO et al., 2007; SANTOS; CORRÊA, 2009).

Quanto a resposta da pastagem às ofertas de forragem, Barbosa, Nascimento Júnior e Cecato (2006) verificaram que nas menores ofertas (3, 7 e 11% do PC) houve maior participação de lâminas na produção total e menor participação de colmos mais bainhas e material morto, ao contrário da oferta de 15%. Esses resultados estão de acordo com Chapman e Lemaire (1993), os quais citaram que a planta altera sua morfologia de acordo com a sua intensidade e frequência de desfolha.

Segundo Pinto et al. (1994), o limite crítico da relação folha:colmo seria igual a 1,0, para gramíneas tropicais. Batistel et al. (2012), encontraram efeito decrescente da oferta de forragem sobre a relação folha:colmo, ou seja, a relação folha:colmo diminuiu de 1,49 para 0,76 com o incremento da oferta de forragem de 10,0 para 15,0% de peso corporal. Dessa forma, redução na proporção de folhas ocasiona decréscimos no valor nutricional da pastagem, proporcionando impactos negativos sobre a produção animal, essa menor qualidade da forragem se dá pela elevação das partes da planta que possuem maiores concentrações de fibras e menor digestibilidade, o qual afeta o consumo pela presença de estrutura menos favorável ao pastejo, como o aumento do colmo e material senescente.

O consumo observado em áreas com baixas ofertas de forragem é menor e, à medida que a oferta aumenta, o consumo também aumenta, até se estabilizar. Por outro lado, quando a oferta de forragem é muito elevada, a perda de pasto aumenta e a eficiência de colheita será muito baixa (SANTOS; CORRÊA, 2009).

## 2.2. CARACTERÍSTICAS DA PASTAGEM

O uso de forrageiras tropicais possuem alguns entraves, como o grande número de espécies utilizadas, diferenças morfológicas entre elas, além de vários tipos de manejo (SOLLENBERGER; BURNS, 2001). Portanto, a compreensão da inter-relação entre os componentes do sistema de pastagens faz-se necessária, incluindo as características estruturais do dossel forrageiro, condicionadoras e determinantes de respostas de plantas e de animais, de modo que a estrutura da pastagem seja o vínculo desses componentes (FAGUNDES et al., 2006).

Há várias características que podem descrever a estrutura do dossel das forrageiras (LACA; LEMAIRE, 2000), porém as que interferem tanto na produção vegetal como animal, essencialmente, são a altura do dossel, a massa forrageira, densidade de forragem e a quantidade de folhas (HODGSON, 1990).

### 2.2.1. Altura do pasto

Estudos recentes (CARNEVALLI et al., 2000, 2001a,b, 2006; SARMENTO, 2003; SBRISSIA, 2004; DIFANTE, 2005; BARBOSA et al., 2007) com diferentes espécies de gramíneas tropicais confirmaram que a estratégia de manejo baseada no acompanhamento e no controle da altura do dossel causa relações bastante consistentes, entre as respostas da planta forrageira e dos animais e, permite o entendimento dos efeitos das variações estruturais do dossel sobre a produção e a persistência da planta e o desempenho animal.

A altura do dossel e o nível de oferta possuem relação positiva (MACHADO et al., 2007; CASAGRANDE et al., 2010; MEZZALIRA et al., 2012). Independente da cultivar forrageira utilizada, os pastos manejados com maior altura apresentam maiores massas de matéria seca (MS) total, assim quando a produção de MS total decrescer haverá redução da altura do dossel (FAGUNDES et al., 1999; LUPINACCI, 2002; BARBOSA et al., 2006; FLORES et al., 2008).

Em pastos com maior altura também foram encontradas maiores taxas de alongamento de pseudocolmo, isso pode ocorrer devido à alta competição por luz entre os perfilhos (SANTOS et al., 2011). Neste contexto, para posicionar a nova área foliar em local menos sombreado a planta prioriza a alocação de carbono no alongamento dos entrenós (LEMAIRE, 2001).

Com relação a altura e o número de folhas com desfolhação há controversas, Palhano et al. (2005) trabalhando com *Panicum maximum* cv. Mombaça, encontraram redução na intensidade de desfolhação de lâminas foliares expandidas com o aumento da altura do dossel, a qual variou de 54 a 35% com as alturas variando de 40 a 140 cm, respectivamente. Esta redução da desfolha com a elevação da altura pode ocorrer

por que os locais mais altos tendem a ter menores frequências de desfolhação pelos animais, enquanto que nos locais com menores alturas ocorre maior atividade de pastejo pelos bovinos (CARVALHO et al., 2001).

Porém, Santos et al. (2011) obtiveram incrementos lineares na desfolhação das folhas de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk conforme houve elevação da altura, e observaram o incremento de aproximadamente 70% nessa variável, com alturas de 10 a 40 cm. Os autores concluíram que o número reduzido de lâminas foliares desfolhadas em relação à altura, possa ser em decorrência da adaptação morfológica dos perfilhos às condições de desfolhação vigentes nesses locais do pasto, ou seja, perfilhos de plantas mais baixas, sob desfolhação mais intensa e frequente, apresentaram menores pseudocolmos e lâminas foliares. Ainda inferiram que as plantas com maior altura tiveram suas folhas mais susceptíveis à desfolhação, quando os bovinos realizaram o pastejo nesses locais do pasto.

### 2.2.2. Composição química e valor nutritivo do pasto

O valor nutritivo de uma forragem depende muito das condições climáticas, fertilidade do solo, idade fisiológica e do manejo, sendo este avaliado pela digestibilidade e pelos seus teores de proteína bruta e dos componentes da parede celular, características estreitamente relacionadas ao consumo (LEITE; EUCLIDES, 1994). A qualidade da forragem depende de seus constituintes, o qual pode variar dentro de uma espécie, de acordo com a parte da planta, da adubação, da idade da planta, entre outros fatores. A baixa qualidade da forragem está relacionada ao alto conteúdo de fibra, baixa digestibilidade da matéria seca e reduzido teores de proteína bruta, sendo que o consumo pode decair quando a forragem tiver menos que 6 a 8% de proteína bruta na MS (VAN SOEST, 1994).

A composição de espécies forrageiras sobre diferentes ofertas de forragem são encontradas na Tabela 1. Os valores médios encontrados nos artigos pesquisados sobre matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e digestibilidade da matéria orgânica foram de 35,8%, 9,7 % da MS, 76,13% da MS e 59,1%, respectivamente.

Tabela 1. Composição de espécies forrageiras sobre diferentes ofertas de forragens (OF)

| OF (%) | MS   | PB   | FDN  | DIVMO | Época                       | Espécie forrageira  | Fonte                 |
|--------|------|------|------|-------|-----------------------------|---------------------|-----------------------|
| 11,5   | -    | 9,6  | 75,0 | 58,8  | Águas                       | <i>B. brizantha</i> | Flores et al. (2008)  |
| 15     | -    | 11,1 | 73,1 | 61,0  | Águas                       | <i>B. brizantha</i> | Flores et al. (2008)  |
| 22,2   | -    | 10,6 | 74,5 | 57,0  | Águas                       | <i>B. brizantha</i> | Flores et al. (2008)  |
| 5      | 35,8 | 7,3  | 77,6 | -     | Seca e transição seca/águas | Marandu             | Schio et al. (2011)   |
| 10     | 37,1 | 7,4  | 78,9 | -     | Seca e transição seca/águas | Marandu             | Schio et al., (2011)  |
| 20     | 34,5 | 7,2  | 77,7 | -     | Seca e transição seca/águas | Marandu             | Schio et al. (2011)   |
| 12,4   | -    | 12,7 | -    | 62,0  | Águas                       | Xaraés              | Carloto et al. (2011) |
| 29,9   | -    | 11,2 | -    | 58,4  | Águas                       | Xaraés              | Carloto et al. (2011) |

MS: matéria seca (%); PB: proteína bruta (% MS); FDN: fibra em detergente neutro (% MS); DIVMO: digestibilidade in vitro da matéria orgânica (%).

O maior teor de proteína foi encontrado na oferta de forragem de 12,4% com valor de 12,7% PB na matéria seca (CARLOTO et al., 2011), e o menor foi de 7,2% de proteína na oferta de 20%, por Schio et al. (2011).

O menor teor de fibra foi de 73,1% MS na oferta de forragem de 15% (FLORES et al., 2008), já o maior foi de 78,9% MS na oferta de 10% (SCHIO et al., 2011). Na menor oferta de forragem (5%) foi encontrada FDN de 77,6% no trabalho de Schio et al. (2011), em outra literatura pesquisada, a qual dispôs de maior oferta de forragem 22,2% observou-se valor de 74,5 (FLORES et al., 2008).

No trabalho de Carloto et al. (2011) observou-se a maior digestibilidade de 62,0% e na oferta de forragem de 12,4% em *B. brizantha* cv. Xaraés e Flores et al. (2008) encontraram na oferta de 15% a digestibilidade de 61,0%, em estudos com *B. brizantha* cv. Marandu. Segundo Euclides (2000), a maior digestibilidade está relacionada aos mesmos fatores que afetam o conteúdo de FDN, uma vez que variações no conteúdo de parede celular resultam em variações semelhantes em DIVMO.

Os teores de proteína tendem a diminuir com o incremento da oferta de forragem. Os trabalhos pesquisados que corroboram com esta afirmação são de Schio et al. (2011), na oferta de 5% obtiveram 7,3% PB em relação aos 7,2% PB na oferta de 20%, e Carloto et al. (2011) na oferta de 12,4% encontraram PB de 12,7 e na de 29,9% observaram valor de 11,2. Carloto et al. (2011) sugerem que o menor valor nutritivo do pasto mantido na maior oferta, tenha sido consequência da maior quantidade de folhas velhas presentes no dossel, uma vez que as folhas rejeitadas pelos animais continuam a envelhecer.

Segundo Batistel et al. (2012), os menores valores nutritivos das forragens em maiores ofertas se devem, geralmente, pela elevação da massa de forragem produzida e não por um aumento de área, isto ocorre por que as plantas alcançam maiores estádios de maturação, resultando em menores quantidades de folha e valores nutritivos. Em consequência do avanço no estágio de desenvolvimento das forrageiras há uma maior deposição de componentes da parede celular e lignificação, o que leva a menores digestibilidade (MOOJEN; MARASCHIN, 2002).

### **2.2.3. Produção de massa de forragem**

Na tabela 2 está apresentada a produção de massa de forragem dos trabalhos pesquisados em função da oferta de forragem utilizada. A média apresentada foi de 4.391 kg de MS. A menor produção de massa seca de forragem foi de 672 kg de MS (BERNARDINO et al., 2011) em uma oferta de 10% de forragem. Já na menor oferta de 5% com produção de massa de forragem de 7.382 kg de MS (SCHIO et al., 2011) e a maior oferta de forragem foi de 29,9% com produção de massa de forragem de 6.319 kg de MS (CARLOTO et al, 2011).

Hodgson (1990) sugeriu o valor de 10 a 12 % do peso corporal, como sendo a oferta na qual o consumo de matéria seca de pasto é máximo. A oferta média de MS total de forragem nos experimentos (Tabela 2) coletados foi de 14,6% do PC, valor próximo ao recomendado por Hodgson (1990), e os valores

mínimos e máximos foram de 5% (SCHIO et al., 2011) e de 29,9% (CARLOTO et al, 2011), respectivamente.

Os maiores valores de massa de forragem (7.382, 9.149 e 8.687 kg de MS ha<sup>-1</sup>) foram encontrados por Schio et al. (2011), devido a pastagem ser diferida por três meses.

Em pastos manejados com menores intensidades de pastejo, ou seja, em maiores ofertas de forragem foram observadas elevadas quantidades de massa seca em relação ao de menores ofertas, isso devido aos animais explorarem menos a pastagem (CARLOTO et al, 2011). Segundo Braga et al. (2007), a pastagem pode ter perdas de 25 a 74% por meio de pisoteio, deposição de fezes e morte de tecidos, essas perdas são crescentes com o aumento da oferta de forragem. Os autores ainda citam que na maior oferta houve perdas por um intenso acamamento da forragem, diminuindo a eficiência de pastejo. Assim, em baixas ofertas há menores perdas da pastagem, sendo a taxa de desaparecimento da forrageira semelhante a taxa de consumo.

Tabela 2. Massa de forragem (kg de MS ha<sup>-1</sup>) em diferentes ofertas de forragem (%) e espécies forrageiras

| Oferta de forragem | Massa de forragem | Espécie forrageira  | Fonte                    |
|--------------------|-------------------|---------------------|--------------------------|
| 5                  | 7.382             | Marandu             | Schio et al. (2011)      |
| 7,9                | 2.010             | Piatã               | Nantes et al. (2013)     |
| 10                 | 9.149             | Marandu             | Schio et al. (2011)      |
| 10                 | 672               | Marandu             | Bernardino et al. (2011) |
| 11,5               | 2.870             | <i>B. brizantha</i> | Flores et al. (2008)     |
| 12,4               | 2.991             | Xaraés              | Carloto et al. (2011)    |
| 13,5               | 3.270             | Piatã               | Nantes et al. (2013)     |
| 15                 | 3.550             | <i>B. brizantha</i> | Flores et al. (2008)     |
| 15                 | 756               | Marandu             | Bernardino et al. (2011) |
| 17                 | 4.050             | Piatã               | Nantes et al. (2013)     |
| 20                 | 8.687             | Marandu             | Schio et al. (2011)      |
| 22,2               | 5.380             | <i>B. brizantha</i> | Flores et al. (2008)     |
| 29,9               | 6.319             | Xaraés              | Carloto et al. (2011)    |

Minson (1990) recomendou que o limite mínimo de forragem que deve estar disponível no pasto é de 2.000 kg ha<sup>-1</sup> de matéria seca total para não restringir o consumo, o qual não foi encontrado por Bernardino et al. (2011) em todas as suas ofertas estudadas.

Entretanto, Euclides et al. (1992) sugeriram valores de 4.662 kg de MS ha<sup>-1</sup> em pastagens de *B. decumbens*, como não limitante para a seleção e no desempenho animal. Considerando a literatura pesquisada a metade não se enquadrariam nesta recomendação, já que dos 13 dados cinco estão acima deste valor, ou seja, mais da metade destes resultados estão abaixo da indicação, podendo comprometer a seletividade de forragem pelo animal.

#### 2.2.4. Relação folha:colmo

Na Tabela 3 é apresentado valores da relação folha/colmo de forragens utilizadas em diferentes ofertas de forragem. As forragens avaliadas nos artigos pesquisados apresentaram uma relação folha/colmo média de 1,11. A menor oferta foi de 5% com relação folha:colmo de 0,51, a qual foi a menor relação encontrada

(SCHIO et al., 2011) e a maior oferta de forragem foi de 29,9% com relação folha colmo de 1,06 (CARLOTO et al., 2011).

A maior relação folha:colmo foi encontrada no trabalho de Paula et al. (2012) que encontraram a relação folha:colmo de 1,83 na oferta de forragem de 13,4% em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Um dos principais objetivos com o manejo do pastejo é fazer com que a maior parte da forragem consumida pelo animal seja composta por lâminas foliares (SANTOS et al., 2011) que é a parte mais nutritiva da planta, porém, as gramíneas tropicais apresentam intenso alongamento de colmo, mesmo no estágio vegetativo, o que resulta em baixa relação folha/colmo (CÂNDIDO et al., 2005), assim, há a redução no consumo dos animais (CASAGRANDE et al., 2010). Deste modo, requer se um manejo adequado conciliando maiores quantidades de forragem com a boa qualidade, mas para atingir o ponto ideal de manejo é importante aliar elevadas produções com perdas reduzidas de forragem, lembrando sempre que o pasto deve ser pastejado quando apresentar bons valores nutritivos (SANTOS; CORRÊA, 2009).

Tabela 3. Relação folha:colmo em diferentes ofertas de forragem (%) e espécies forrageiras

| Oferta de forragem | Relação folha:colmo | Espécie             | Fonte                 |
|--------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| 5                  | 0,51                | Marandu             | Schio et al. (2011)   |
| 7,9                | 1,30                | Piatã               | Nantes et al. (2013)  |
| 10                 | 0,75                | Marandu             | Schio et al. (2011)   |
| 11,5               | 0,95                | <i>B. brizantha</i> | Flores et al. (2008)  |
| 12,4               | 1,78                | Xaraés              | Carloto et al. (2011) |
| 13,4               | 1,83                | Marandu             | Paula et al. (2012)   |
| 13,5               | 1,40                | Piatã               | Nantes et al. (2013)  |
| 15                 | 0,98                | <i>B. brizantha</i> | Flores et al. (2008)  |
| 17                 | 1,00                | Piatã               | Nantes et al. (2013)  |
| 20                 | 0,85                | Marandu             | Schio et al. (2011)   |
| 22,2               | 0,92                | <i>B. brizantha</i> | Flores et al. (2008)  |
| 28,6               | 1,08                | Marandu             | Paula et al. (2012)   |
| 29,9               | 1,06                | Xaraés              | Carloto et al. (2011) |

Dentre os componentes da forrageira, a fração que possui melhor valor nutritivo são as lâminas foliares, as quais correspondem cerca de 80% da forragem consumida (FORBES; HODGSON, 1985). Logo, o manejo das pastagens deve ser orientado com maior ênfase às folhas, do que colmo e bainha. Porém, sem desprezar esses últimos constituintes.

A relação folha:colmo proporciona importância variada de acordo com a espécie forrageira, sendo esta menor em espécies de colmo finos e com menor lignificação (SBRISSIA; DA SILVA, 2001). Essa variável pode ser utilizada como índice de valor nutritivo, pois assim como altura de pasto e a disponibilidade de massa seca, está relacionada à facilidade de apreensão da forragem pelo animal (FLORES et al., 2008; CASTAGNARA et al., 2011) e dessa forma o seu comportamento durante o pastejo.

Em pastagens manejadas com menores frequências de desfolha há um maior acúmulo de material morto do que as que são manejadas mais intensamente, isso ocorre devido aos animais removerem menores quantidades de lâmina foliar e a forragem recusada se transformarem em material morto, diminuindo a relação material verde:material morto (BARBOSA et al., 2006; FLORES et al., 2008).



### 2.3. DESEMPENHO ANIMAL

Na tabela 4 estão apresentados valores de ganho de peso médio, taxa de lotação e ganho total por área de bovinos em diferentes ofertas de forragem.

É possível obter desempenho elevado em áreas com alta taxa de lotação, desde que a oferta de forragem seja adequada (SANTOS; CORRÊA, 2009), deve ser ofertada de três a quatro vezes a capacidade ingestiva dos animais, assim, otimizando o consumo de forragem (HODGSON, 1984). Embora Carloto et al. (2011), em estudo com capim Xaraés, obtiveram na menor oferta de lâmina foliar de 5,5% de oferta de lâmina foliar (12,4% de oferta de matéria seca), apenas, duas vezes o potencial de consumo dos animais sem alterar o ganho de peso médio diário (GMD), no qual apresentou a média de 727 gramas, mas com consumo reduzido de 1,89 em relação ao consumo de maior oferta (12,10% de oferta de folha do PV ou 45,5% de oferta de matéria seca), sendo este de 2,34 kg de MS 100kg de PC<sup>-1</sup>. Os autores explicam este fato por meio da digestibilidade da matéria orgânica que foi maior na menor oferta e menor em oferta mais elevada.

Tabela 4. Ganho médio diário (GMD), taxa de lotação (TL) e ganho total por hectare em diferentes ofertas de forragem (OF) e espécies forrageiras

| OF (%) | GMD<br>(g dia <sup>-1</sup> ) | TL<br>(UA ha <sup>-1</sup> ) | Ganho área <sup>-1</sup><br>(kg ha <sup>-1</sup> ) | Espécie             | Fonte                    |
|--------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------|--------------------------|
| 5      | 230                           | 2,8                          | 216                                                | cv. Marandu         | Schio et al. (2011)      |
| 7,9    | 650                           | 3,8                          | 1.050                                              | Piatã               | Nantes et al. (2013)     |
| 10     | 250                           | 1,8                          | 151                                                | cv. Marandu         | Schio et al. (2011)      |
| 10     | 484                           | 0,6                          | 58                                                 | cv. Marandu         | Bernardino et al. (2011) |
| 11,5   | 388                           | 4,2                          | 345                                                | <i>B. brizantha</i> | Flores et al. (2008)     |
| 12,4   | 810                           | 3,5                          | 678                                                | cv. Xaraés          | Carloto et al. (2011)    |
| 13,4   | 615                           | 2,8                          | 330                                                | cv. Marandu         | Paula et al. (2012)      |
| 13,5   | 650                           | 3,1                          | 910                                                | Piatã               | Nantes et al. (2013)     |
| 15     | 508                           | 0,5                          | 51                                                 | cv. Marandu         | Bernardino et al. (2011) |
| 15     | 354                           | 3,4                          | 404                                                | <i>B. brizantha</i> | Flores et al. (2008)     |
| 17     | 650                           | 2,4                          | 635                                                | Piatã               | Nantes et al. (2013)     |
| 20     | 370                           | 0,9                          | 101                                                | cv. Marandu         | Schio et al. (2011)      |
| 22,2   | 671                           | 3,0                          | 450                                                | <i>B. brizantha</i> | Flores et al. (2008)     |
| 28,6   | 765                           | 2,5                          | 335                                                | cv. Marandu         | Paula et al. (2012)      |
| 29,9   | 760                           | 2,5                          | 499                                                | cv. Xaraés          | Carloto et al. (2011)    |

A média das variáveis de ganho médio diário, taxa de lotação e ganho total por área dos dados estudados foram de 544 g dia<sup>-1</sup>, 2,5 UA ha<sup>-1</sup> e 414 kg ha<sup>-1</sup>.

O maior ganho médio diário (GMD) encontrado na literatura consultada foi por Carloto et al. (2011), com o valor de 810 gramas dia<sup>-1</sup> na oferta de 12,4%, com uma das melhores taxas de lotação, 3,5 UA ha<sup>-1</sup>. Já o maior ganho de peso por área foi de 1.050 kg ha<sup>-1</sup> na oferta de 7,9% obtido por Nantes et al. (2013), na época das águas.

Na menor oferta de forragem (5%) encontrou-se o menor GMD de 230 g dia<sup>-1</sup> (SCHIO et al., 2011). Já a menor taxa de lotação e ganho total por área foram encontrados na oferta de 15%, 0,5 UA ha<sup>-1</sup> e 51 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente, por Bernardino et al. (2011)

Mesmo que em pequenas ofertas haja grandes ganhos por área deve se ter cuidado, pois pode haver prejuízo na pastagem, redução considerável no desempenho dos animais, e aumento do tempo necessário para as fases de recria e engorda, portanto os autores Machado et al. (2008), não recomendam ofertas baixas (como 4 e 6%) justificando que pode haver uma demora do retorno do capital investido, causando grandes problemas ao produtor.

O ganho médio diário está ligado a vários fatores no que se refere à pastagem, à quantidade e à qualidade da forragem aos animais; e as oportunidades que algumas ofertas de folhas permitem ao animal de desfrutar um pastejo seletivo (MACHADO et al., 2008)

Segundo Minson (1990) o limite mínimo de forragem que deve estar disponível no pasto é de 2.000 kg ha<sup>-1</sup> de matéria seca total, desta forma não se restringe o consumo de forragem pelos animais. Com a redução da oferta de forragem, os animais tentam compensar com um maior tempo de pastejo, mas este aumento não seria suficiente para suprir a limitação em massa do bocado, possivelmente restringida pela massa de forragem e/ou altura do pasto (PINTO et al., 2007). Erlinger et al. (1990), comparando massa do bocado, taxa de bocados e tempo de pastejo de novilhas de diferentes classes de peso maduro, confirmaram que o consumo de matéria seca em condições de baixa massa de forragem é apenas parcialmente compensado pelo acréscimo no tempo de pastejo.

O animal seleciona seu pastejo consumindo preferencialmente as folhas devido a facilidade de apreensão com menor gasto de energia para colheita em relação aos colmos (CARLOTO et al., 2011). Segundo Castro et al. (2013) as lâminas foliares verdes apresentam valor nutritivo superior ao colmo e material senescente, tem menor resistência à quebra pela mastigação e menor tempo de retenção no rúmen, o que interfere diretamente no desempenho animal.

Schio et al. (2011) avaliaram o efeito de diferentes ofertas de forragem sobre o desempenho animal e verificaram que na maior oferta de forragem (20%), apresentaram melhor desempenho que as ofertas de 10 e 5%, com ganho médio diário de 370; 250 e 230 g dia<sup>-1</sup>, respectivamente. Os autores elucidam que isso pode ser decorrente da melhor qualidade da forragem, maior relação folha:colmo e sua maior disponibilidade, com isso favorecendo a seletividade, ou seja, em maior oferta de forragem, o animal pode consumir a maior quantidade de folhas, que é a parte mais nutritiva da forragem.

Bernardino et al. (2011), encontraram que a variação na oferta de forragem não influenciou os ganhos médios individuais, evidenciando que as ofertas de 10 e 15% não afetaram o comportamento ingestivo dos animais, sendo estes ganhos de 484 e 508 kg, respectivamente. Porém os autores afirmam que as ofertas estudadas podem ser consideradas adequadas, por não limitar o consumo animal e nem diminuir a qualidade da forragem.

Flores et al. (2008) avaliando o desempenho animal de bovinos em pastos de capim marandu e xaraés submetidos a três intensidades de pastejo (15, 30 e 45 cm de altura do dossel), evidenciaram que o ganho

médio diário aumentou à medida que a intensidade de pastejo diminuiu, o que pode estar relacionado às maiores variações na estrutura do dossel forrageiro.

Paula et al. (2012) estudando diferentes alturas de manejo, obtiveram variações nos ganhos de peso (615, 765 e 775 g dia<sup>-1</sup>) em consequência da ingestão de matéria seca, determinada pelas maiores ofertas de forragem (13,4, 28,6, 58,7 % do PV), respectivamente. Segundo os autores, independentemente da altura de manejo, e consequentemente da oferta de forragem, o valor nutritivo da lâmina foliar foi satisfatório e condizente com a produção por animal com teores de proteína bruta de 11% de PB e digestibilidade de matéria orgânica de 60%.

## **2.4. VIABILIDADE ECONÔMICA**

O agronegócio brasileiro anualmente vem consolidando a sua importante posição na economia, como resultado do avanço tecnológico, do incremento na produtividade e da ocupação de novas áreas (FERNANDES et al., 2007). E como qualquer atividade do setor pecuário deve ser constantemente avaliada, principalmente no que tange aos aspectos econômicos, assim, os custos de produção da atividade, a receita obtida e a rentabilidade do capital investido são fatores importantes para o sucesso de qualquer sistema de produção (SILVA et al., 2010).

Lopes e Carvalho (2006) definem custo de produção como a soma dos valores de todos os recursos (insumos) e operações (serviços) utilizados no processo produtivo de certa atividade (produção de gado de corte, especificamente neste caso). A análise econômica da propriedade por meio dos custos de produção constitui uma maneira eficiente de se fazer um planejamento da atividade, assim, o produtor pode fazer uma previsão de seus gastos, compará-los com a sua receita e detectar se está tendo lucro ou prejuízo, passando a dar mais importância a detalhes que antes passavam despercebidos (TAVARES et al., 2009).

As estimativas dos custos de produção e o estudo da viabilidade econômica são fundamentais para as atividades pecuárias e a caracterização adequada de um sistema de produção consiste no primeiro passo para o início da avaliação econômica (STIVARI et al., 2013).

Além disso, é a partir desses estudos que se verificam a possibilidade de uma tecnologia ser exequível ou não em uma propriedade, pois não basta verificar a composição da pastagem e o desempenho da mesma se a técnica utilizada não for viável para a utilização no campo. Do mesmo modo que para a obtenção de sucesso na atividade e atingir os objetivos de minimização de custos e maximização de lucros (LOPES; CARVALHO, 2002).

### 3. REFERÊNCIAS

- 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 JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B.; SILVA, S.C.; ZIMMER, A.H.; TORRES JÚNIOR, R.A.A. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, p.329-340, 2007.
- BATISTEL, F.; SOUZA, J.; TICIANI, E.; BALDIN, M.; DRESCH, R.; FERNANDES, D.; OLIVEIRA, D.E. de. Diferentes ofertas de forragem e a produção de leite em vacas mestiças Holandês x Gir. *Ciência Rural*, v.42, n.5, p.870-874, 2012.
- BERNARDINO, F.S.; TONUCCI, R.G.; GARCIA, R.; NEVES, J.C.L.; ROCHA, G.C. Produção de forragem e desempenho de novilhos de corte em um sistema silvipastoril: efeito de doses de nitrogênio e oferta de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.7, p.1412-1419, 2011.
- BRAGA, G.J.; PEDREIRA, C.G.S.; HERLING, V.R.; LUZ, P.H.C. Eficiência de pastejo de capim-marandu submetido a diferentes ofertas de forragem. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, n.11, p.1641-1649, 2007.
- BRÂNCIO, P.A.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; FONSECA, D.M.; ALMEIDA, R.G.; MACEDO, M.C.M.; BARBOSA, R.A. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: disponibilidade de forragem, altura do resíduo pós-pastejo e participação de folhas, colmos e material morto. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.1, p.55-63, 2003.
- CÂNDIDO, M.J.D.; GOMIDE, C.A.M.; ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, J.A.; PEREIRA, W.E. Morfofisiologia do dossel de *Panicum maximum* cv Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.2, p.406-415, 2005.
- CARLOTO, M.N.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; LEMPP, B.; DIFANTE, G.S.; PAULA, C.C.L. Desempenho animal e características de pasto de capim-xaraés sob diferentes intensidades de pastejo, durante o período das águas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 46, n. 1, p. 97-104, 2011.
- CARNEVALLI, R.A.F.; SILVA, S.C.; CARVALHO, C.A.B.; SBRISIA, A.F.; FAGUNDES, J.L.; PINTO, L.F.M.; PEDREIRA, C.G.S. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Florakirk (*Cynodon* spp.) submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. *Boletim da Indústria Animal*, v.57, p.53-63, 2000.
- CARNEVALLI, R.A.F.; SILVA, S.C.; CARVALHO, C.A.B.; SBRISIA, A.F.; FAGUNDES, J.L.; PINTO, L.F.M.; PEDREIRA, C.G.S. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de coastcross (*Cynodon* spp.) submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.36, p.919-927, 2001a.

- CARNEVALLI, R.A.F.; SILVA, S.C.; CARVALHO, C.A.B.; SBRISSIA, A.F.; FAGUNDES, J.L.; PINTO, L.F.M.; PEDREIRA, C.G.S. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Tifton-85 (*Cynodon spp.*) submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua. *Scientia Agricola*, v.58, p.7-15, 2001b.
- CARNEVALLI, R.A.F.; DA SILVA, S.C.; BUENO, A.A.O.; UEBELE, M.C.; BUENO, F.O.; HODGSON, J.; SILVA, G.N.; MORAIS, J.P.G. Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. *Tropical Grasslands*, v.40, p.165-176, 2006.
- CARVALHO, P.C.F.; Ribeiro Filho, H.M.N.; Poli, C.H.E.C.; Moraes, A.; Delagarde, R. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: MATTOS, Wilson Roberto Soares. (Org.), 38, 2001. *Anais...* Piracicaba, 2001, v. 1, p. 853-871.
- CARVALHO, PC DE F.; FISHER, V.; SANTOS, D.T. DOS; RIBEIRO, A.M.L.; QUADROS, F.L.F. DE; CASTILHOS, Z.M.S.; POLI, C.H.E.C.; MONTEIRO, A.L.G.; NABINGER, C.; GENRO, T.C.M.; JACQUES, A.V.A. Produção animal no bioma campos sulinos. *Brazilian Journal of Animal Science*, v. 35, p. 156-202, 2006.
- CARVALHO, PC. de F.; SANTOS, DT; NEVES, F.P. Oferta de forragem como condicionadora da estrutura do pasto e do desempenho animal. *SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL*, v. 2, n. 2007, p. 23-59, 2007.
- CASAGRANDE, D.R.; RUGGIERI, A.C.; JANUSCKIEWICZ, E.R.; GOMIDE, J.A.; REIS, R.A.; VALENTE, A.L.S. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu manejado sob pastejo intermitente com diferentes ofertas de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.10, p.2108-2115, 2010.
- CASTAGNARA, D.D.; MESQUITA, E.E.; NERES, M.A.; OLIVEIRA, P.S.R.; DEMINICIS, B.B.; BAMBERG, R. Valor nutricional e características estruturais de gramíneas tropicais sob adubação nitrogenada. *Archivos de Zootecnia*, v. 60, p. 931-942, 2011.
- CASTRO, L.M.; BARBOSA, M.A.A.F.; BARBERO, R.P.; BRITO, V.C.; MIORIN, R.L.; SILVA, L.D.F.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y. Desempenho de bovinos de corte em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés manejados em diferentes alturas de pastejo. *Semina: Ciências Agrárias*, v.34, n.6, suplemento 2, p.4133-4144, 2013.
- CHAPMAN, D. F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: *International Grassland Congress*. 1993. p. 95-104.
- CRÂNCIO, L.A.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C.; Silva, J.L.S.; Santos, R.J.; Santos, D.T.; Pellegrini, L.G. Ganho de peso de novilhas em pastagem nativa da Serra do Sudeste do RS submetida ao controle de plantas indesejáveis e intensidades de pastejo. *Ciência Rural*, 36, n.4, p.1265-1271, 2006.
- DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, p.121-138, 2007.

- DIFANTE, G.S. *Desempenho de novilhos, comportamento ingestivo e consumo voluntário de "Panicum maximum cv. Tanzânia" sob regime de desfolhação intermitente*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 100p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2005.
- ERLINGER, L.L.; TOLLESON, D.R.; BROWN, C.J. Comparison of bite size, biting rate and grazing time of beef heifers from herds distinguished by mature size and rate of maturity. *Journal of Animal Science*, v.68, p.3578-3587, 1990.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem para se estimar o valor nutritivo de forragens sobre pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.21, p.691-702, 1992.
- EUCLIDES, V.P.B. *Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem*. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 65p.
- FAGUNDES, J.L.; Silva, S.C.; Pedreira, C.G.S.; Carnevalli, R.A.; Carvalho, C.A.B.; Sbrissia, A.F.; PINTO, L.F.M. Intensidades de pastejo e a composição morfológica de pastos de *Cynodon* spp. *Scientia Agricola*, v.56, n.4, 1999.
- FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MORAIS, R.V.; MISTURA, C.; VITOR, C.M.T.; GOMIDE, J.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; SANTOS, M.E.R.; LAMBERTUCCI D.M. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.1, p.30-37, 2006.
- FERNANDES, A.R.M.; REIS, R.A.; PAES, J.M.V.; TEIXEIRA, R.M.A.; QUEIROZ, D.S.; PASCHOAL, J.J. Avaliação econômica e desempenho de machos e fêmeas Canchim em confinamento alimentados com dietas à base de silagem de milho e concentrado ou cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.4, p.855-864, 2007.
- FLORES, R.S.; Euclides, V.P.B.; Abrão, M.P.C.; Galbeiro, S.; Difante, G.S.; Barbosa, R.A. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, n.8, p.1355-1365, 2008.
- FORBES, T.D.A.; HODGSON, J. Comparative studies of the influence of sward conditions on the ingestive behaviour of cows and sheep. *Grass and Forage Science*, v.40, p.69-77, 1985.
- GONTIJO NETO, M.M.; Euclides, V.P.B.; Nascimento Júnior, D.; Miranda, L.F., Fonseca, D.M.; Oliveira, M.P. 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, n.1, p.60-66, 2006.
- HERINGER, I.; CARVALHO, P.C.F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo: uma nova proposta. *Ciência Rural*, v.32, n.4, p.675-679, 2002.
- HERLING, V. R. et al. Performance and productivity of Nellore steers on rotationally stocked palisadegrass (*Brachiaria brizantha*) pastures in response to herbage allowance. *The Journal of Agricultural Science*, v. 149, n. 06, p. 761-768, 2011.
- HODGSON, J. Sward conditions, herbage allowance and animal production: in evaluation of research results. *Proceedings of New Zealand Society of Animal Production*, v.44, p.99-104, 1984.

- HODGSON, J. *Grazing management: science into practice*. Longman Scientific & Technical (Ed.). 1990, 203 p.
- LACA, E.A.; LEMAIRE, G. *Measuring sward structure*. In: T'Manenetje, Jones, R.M. (ed) *Field and Laboratory methods for grassland and animal production research*. New York: CABI, 2000. p. 103-122.
- LEITE, G.G., EUCLIDES, V.P.B. Utilização de pastagens de *Brachiaria* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 11, 1994, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 1994. p.267-297
- LEMAIRE, G. Ecophysiology of grasslands: dynamic aspects of forage plant populations in grazed swards. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, 2001, São Pedro, 2001. *Proceedings...* São Pedro: FEALQ, 2001. p.29-37.
- LOPES, M.A.; CARVALHO, F.M. *Custo de produção do gado de corte*. Lavras: UFLA, 2002. 47p. (Boletim Agropecuário, 47).
- LOPES, M.A.; CARVALHO, F. de M. Custo de produção de gado de corte: uma ferramenta de suporte ao pecuarista In: JORNADA TÉCNICA EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE E CADEIA PRODUTIVA: TECNOLOGIA, GESTÃO E MERCADO, 1., Porto Alegre, 2006. *Anais...* Porto Alegre: UFRGS – DZ – NESPRO, 2006.
- LUPINACCI, A.V. *Reservas orgânicas, índice de área foliar e produção de forragem em pastos de Brachiaria brizantha cv. Marandu, submetida a intensidades de pastejo por bovinos de corte*. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2002. 160p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2002.
- MACHADO, L.A.Z.; FABRÍCIO, A.C.; ASSIS, P.G.G.; MARASCHIN, G.E. Estrutura do dossel em pastagens de capim-marandu submetidas a quatro ofertas de lâminas foliares. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, p.1495-1501, 2007.
- MACHADO, L.A.Z.; FABRÍCIO, A.C.; GOMES, A.; ASSIS, P.G.G.; LEMPP, B.; MARASCHIN, G.E. Desempenho de animais alimentados com lâminas foliares, em pastagem de capim-marandu. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 43, n. 11, p. 1609-1616, 2008.
- MEZZALIRA, J.C.; CARVALHO, P.C.F.; TRINDADE, J.K.; BREMM, C.; FONSECA, L.; AMARAL, M.F.; REFFATTI, M.V. Produção animal e vegetal em pastagem nativa manejada sob diferentes ofertas de forragem por bovinos. *Ciência Rural*, v.42, n.7, p.1264-1270, 2012.
- MINSON, D.J. *Forage in ruminant nutrition*. San Diego: Academic Press, 1990. 483p.
- MOOJEN, E.L.; MARASCHIN, G.E. Potencial produtivo de uma pastagem nativa do Rio Grande do Sul submetida a níveis de oferta de forragem. *Ciência Rural*, V.32, n.1, p.127-132, 2002.
- NANTES, N.N.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; LEMPP, B.; BARBOSA, R.A.; GOIS, P.O. Desempenho Animal e Características de Pastos de Capim-Piatã Submetidos a Diferentes Intensidades de Pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 48, n. 1, p. 114-121, 2013.
- PALHANO, A.L.; CARVALHO, P.C.F.; DITTRICH, J.R.; MORAES, A.; BARRETO, M.Z.; SANTOS, M.C.F. Estrutura da Pastagem e Padrões de Desfolhação em Capim-Mombaça em Diferentes Alturas do Dossel Forrageiro. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n. 6, p.1860-1870, 2005.

- PAULA, C.C.L.; EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; LEMPP, B.; DIFANTE, G.S.; CARLOTO, M.N. Estrutura do dossel, consumo e desempenho animal em pastos de capim-marandu sob lotação contínua. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.64, n.1, p.169-176, 2012.
- PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. Produção de matéria seca e relação folha/caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.23, n.3, p.313-326, 1994.
- PINTO, C.E.; CARVALHO, P.C.F.; FRIZZO, A.; FONTOURA JÚNIOR, J.A.S.; NABINGER, C.; ROCHA, R. Comportamento Ingestivo de Novilhos em uma Pastagem Nativa do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.2, p. 319-327, 2007.
- SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; EUCLIDES, V.P.B.; RIBEIRO JÚNIOR, J.I.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; MOREIRA, L.M. Produção de bovinos em pastagens de capim-braquiária diferidas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, n. 4, p. 635-642, 2009.
- SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BRAZ, T.G.S.; SILVA, S.P.; GOMES, V.M.; SILVA, G.P. Características morfogênicas e estruturais de perfilhos de capim-braquiária em locais do pasto com alturas variáveis. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.3, p.535-542, 2011.
- SANTOS, P.M.; CORRÊA, L.A. *Manejo de pastagens tropicais*. São Carlos, 2009. Documento 46, Embrapa Pecuária Sudeste, 28 p.
- SARMENTO, D.O.L. *Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim marandu a regimes de lotação contínua*. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2003. 76p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/Universidade de São Paulo, 2003.
- SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal. In: W.R.S. Mattos et al. Eds. *A Produção Animal na Visão dos Brasileiros, Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Piracicaba-SP, 731-754, 927 p. 2001.
- SBRISSIA, A.F. *Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu sob lotação contínua*. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2004. 171p. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2004.
- SCHIO, A.R.; VELOSO, C.M.; SILVA, F.F.; ÍTAVO, L.C.V.; MATEUS, R.G.; SILVA, R.R. Ofertas de forragem para novilhas nelore suplementadas no período de seca e transição seca/águas. *Acta Scientiarum*, v. 33, n. 1, p. 9-17, 2011.
- SILVA, R.R.; PRADO, I.N.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; ALMEIDA, V.V.S.; SANTANA JÚNIOR, H.A.; PAIXÃO, M.L.; ABREU FILHO, G. Níveis de suplementação na terminação de novilhos Nelore em pastagens: aspectos econômicos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.9, p.2091-2097, 2010.
- SOLLENBERGER, L.E.; BURNS, J.C. Canopy characteristics, ingestive behavior and herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, 2001, São Pedro. *Proceedings...* São Pedro: São Paulo, 2001. p.321-327.



SOLLENBERGER, L.E.; MOORE, J.E.; ALLEN, V.G.; PEDREIRA, C.G.S. Reporting forage allowance in grazing experiments. *Crop Science*, v.45, p.896-900, 2005.

STIVARI, T..S.S.; Monteiro, A.L.G.; Gameiro, A.H.; Chen, R.F.F.; Silva, C.J.A.; Paula, E.F.E.; Kulik, C.H.; Prado, O.R. Viabilidade econômico-financeira de sistemas de produção de cordeiros não desmamados em pastagem com suplementação em cocho ou pasto privativo. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.14, n.3, p.396-405, 2013.

TAVARES, E.C.N.; CARVALHO, T.B. de; ZEN, S. de. Rentabilidade econômica da bovinocultura de corte no Estado de Goiás. In: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural; 47, 2009, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre: SOBER, 2009. Acesso em: 16/01/2016. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/13/6.pdf>>

VAN SOEST, P.J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.

## ARTIGO

### **Oferta de forragem na produção e viabilidade econômica de novilhas Nelore em pastagem de**

### ***Brachiaria brizantha***

### **Herbage allowances in production and economic viability of Nellore heifers on *Brachiaria brizantha* pasture**

#### **Resumo**

Objetivou-se avaliar o efeito de três ofertas de forragem (5, 10 e 15%) em pastos de capim-marandu sob pastejo de novilhas Nelore em método de pastejo contínuo, sobre as características morfológicas e nutricionais da forragem, desempenho animal e a viabilidade econômica. O delineamento foi inteiramente casualizados, no qual os piquetes eram a unidade experimental, os tratamentos constaram de três ofertas de forragem (5, 10 e 15%) com quatro repetições. A área experimental foi de 60 hectare (ha), divididas em 12 piquetes com 5,0 ha cada. Foram utilizadas 260 novilhas Nelore, com peso corporal médio inicial de  $301,16 \pm 9,12$  kg, recebendo 0,4% do peso corporal de suplemento múltiplo. Foram avaliados a produção, características estruturais e valor nutricional da forragem, desempenho produtivo, características de carcaça dos animais e a viabilidade econômica dos sistemas. Houve efeito significativo para a produção, características estruturais e valor nutricional da forragem. O ganho médio diário (GMD) houve efeito significativo apresentando médias de 0,42; 0,75 e 0,63 kg dia<sup>-1</sup> para as ofertas de forragem 5, 10 e 15%, respectivamente. As ofertas avaliadas foram economicamente viáveis apresentando margem de lucratividade de 10,37; 23,65 e 14,43% para as ofertas com 5, 10 e 15%, respectivamente. A melhor resposta da pastagem foi na oferta de 5% de forragem, com maiores valores nutritivos e características morfológicas. Para obtenção de maior desempenho por animal e viabilidade econômica em pastagens de capim-marandu recomenda-se 10% de oferta de forragem.

**Palavras-chave:** cultivar Marandu, desempenho animal, forragicultura, margem de lucratividade

#### **Abstract**

It aimed to evaluate the effect of three herbage allowance (5, 10 and 15%) in marandu-grass pastures under grazing Nellore heifers continuous grazing method on the morphological and nutritional characteristics of forage, animal performance and economic viability. The design was completely randomized, in which the pickets were the experimental unit, treatments were three herbage allowance (5, 10 and 15%) with four replications. The experimental area was 60 ha, divided into 12 paddocks with 5.0 ha each, four paddocks per treatment. Were used 260 Nellore heifers, with average body weight  $301.16 \pm 9.12$  kg, receiving 0.4% of multiple supplement body weight. We evaluated the production, structural characteristics and nutritional value of the forage, productive performance, animal carcass characteristics and economic viability of systems. There was significant effect for the production, structural characteristics and nutritional value of the forage. The average daily gain (ADG) significant effect presenting averages of 0.42; 0.75 and 0.63 kg day<sup>-1</sup>

for forage supplies 5, 10 and 15%, respectively. The offers were evaluated economically viable with a margin of profit of 10.37; 23.65 and 14.43% for the deal with 5, 10 and 15%, respectively. The best response was grazing in the offer of 5% forage with higher nutritional values and morphological characteristics. To obtain larger animal and economic performance in marandu-grass pastures recommended 10% forage allowance.

**Keywords:** animal performance, cultivar Marandu, forage crops, profitability margin

## Introdução

Na região Centro-oeste do Brasil o método de pastejo contínuo é o mais utilizado nas propriedades rurais para produção de bovinos em pastagens. O ajuste de lotação, na maioria das vezes, é realizado sem critérios definidos, principalmente quando voltados para produção de massa de forragem. Diante disto, é preciso que se utilize de forma eficiente a produção forrageira, ofertando ao animal forragem suficiente para produzir ganhos de peso satisfatórios e maior produtividade por área.

O melhor desempenho animal será obtido quando a produção forrageira for utilizada de forma eficiente, fundamentando-se no ajuste entre a massa de forragem e a taxa de lotação com intuito de controlar, simultaneamente a qualidade e a quantidade de forragem (REIS et al., 2009). Da Silva e Nascimento Júnior (2007) enfatizam a importância que a estrutura do dossel forrageiro tem sobre o acúmulo e o valor nutritivo da forragem produzida e, conseqüentemente, sobre o desempenho dos animais em pastejo.

Ao passo que se almejar maior lotação animal por área em produções a pasto isso acarretará em menores ofertas de forragem e conseqüentemente menor desempenho animal, o que por outro lado, ao se buscar melhor ganho de peso por animal é preciso proporcionar maior oferta de forragem possibilitando assim, maior produtividade por animal e valor nutricional da forrageira. Alguns estudos (SCHIO et al., 2011; BERNARDINO et al., 2011; PAULA et al., 2012) apresentam efeito positivo da oferta de forragem sobre as taxas de ganho de peso.

O acúmulo de material morto é consequência de vários fatores como a diminuição da quantidade e da qualidade de luz que atravessa o dossel. Quando se reduz a oferta de forragem maior quantidade de luz atinge a base da planta, enquanto, nas maiores ofertas, ocorre o inverso, como consequência da maior altura das plantas e da maior quantidade de folhas cobrindo o solo (BARBOSA et al., 2006). Apesar da *Brachiaria brizantha* ser uma das espécies mais utilizadas e ter alguns trabalhos na literatura sobre oferta de forragem com essa forrageira (FLORES et al., 2008; SCHIO et al., 2011; CARLOTO et al., 2011; PAULA et al., 2012), ainda falta esclarecer algumas dúvidas como as características estruturais e qualitativas da pastagem e a viabilidade econômica de bovinos submetidos a diferentes ofertas de forragem.

É necessário que se utilize ofertas de forragem que não venham suprimir o desempenho animal em pastagens e que o sistema seja eficiente economicamente. Assim, objetivou-se avaliar o efeito de três ofertas de forragem (5, 10 e 15%) em pastos de capim-marandu, sobre as características morfológicas e nutricionais

da forragem, no desempenho produtivo e na viabilidade econômica da produção de novilhas Nelore, em método de pastejo contínuo.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Fazenda Esperança no município de Aquidauana-MS, no Laboratório de Biotecnologia Aplicada a Nutrição Animal da Universidade Católica Dom Bosco e no Laboratório de Nutrição da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, em Campo Grande-MS. O Índice pluviométrico do período experimental está apresentado na Figura 1.

Os tratamentos consistiram em três ofertas de forragem de 5, 10 e 15% de oferta, onde 1% de oferta corresponde a 1,0 kg de matéria seca (MS) de forragem (folhas e colmo) para cada 100 kg de peso corporal (PC). Foram classificadas inicialmente 300 novilhas, da raça Nelore, com peso corporal (PC) médio inicial de  $301,16 \pm 9,12$  kg. Dessas, foram selecionadas 260 novilhas no pastejo inicial para contemplar as ofertas avaliadas, distribuídos entre 12 piquetes (unidades experimentais) de cinco hectares em média cada piquete. Para cada unidade experimental foram considerados cinco animais em avaliadores do início ao término do experimento. Ao passo que era necessário ajustar a oferta de forragem colocava-se ou retiravam-se animais do piquete de acordo com a massa de forragem produzida. Os animais reguladores quando não estavam nas unidades experimentais permaneciam em um piquete reserva de 10 ha e quando necessário foram utilizados nas unidades experimentais sempre que houvesse necessidade de ajuste da taxa de lotação para manter as ofertas de forragens.

Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizados, sendo o piquete a unidade experimental. A área experimental foi composta por 12 piquetes de aproximadamente 5,0 ha cada, totalizando 60 ha, formados de *Brachiaria brizantha* (Syn. *Urochloa brizantha*) cv. marandu em método de pastejo contínuo com lotação animal variável. O período experimental foi de 240 dias, com início em outubro de 2013 a maio de 2014.

Todos os animais foram previamente pesados, identificados, rastreados e os manejos diários seguiram as recomendações de Ludtke et al. (2012). Os animais foram tratados de acordo com as diretrizes da Ética, Bioética e Bem-estar animal Comitê do Conselho Brasileiro de Medicina Veterinária e abatidos em frigorífico comercial com fiscalização federal (ROÇA, 2001; CFMV, 2012).

A análise química do solo apresentou os valores de 6,05 de pH ( $\text{CaCl}_2$ ); 43,1% de saturação por bases; saturação de bases de 60,83%; 41,54 g  $\text{dm}^{-3}$  de matéria orgânica; 12,88 mg  $\text{dm}^{-1}$  de fósforo (P-Mehlich 1); e 48,7 mg  $\text{dm}^{-1}$  de potássio. Em setembro de 2013 foram distribuídos a lanço 100 kg do formulado NPK 00-20-20 e 100 kg de N  $\text{ha}^{-1}$  na forma de ureia em duas épocas: outubro de 2013 e fevereiro de 2014.

Foram realizadas coletas de forragem a cada 28 dias para ajuste da carga animal visando manter as ofertas estudadas, ajustada mensalmente de acordo com a disponibilidade de forragem. Para coleta de forragem foi utilizada a técnica do quadrado para determinação da disponibilidade de forragem do piquete

para ajuste da oferta de forragem. Foram cortadas 20 amostras a 5,0 cm do nível do solo utilizando um quadrado metálico de 1,0 m<sup>2</sup> lançados aleatoriamente por piquete (SALMAN, 2006; EUCLIDES et al., 2007; EUCLIDES et al., 2009).

Foram determinados a massa de forragem verde (MV) ha<sup>-1</sup> e produção de matéria seca (MS) ha<sup>-1</sup>, composição química-bromatológica, % de folha, % de colmo, % de material morto (senescente) e relação folha: colmo (F:C). A proporção de cada componente morfológico foi expressa como percentagem do peso total. As amostras foram divididas em duas, sendo uma para se estimar a massa de forragem (kg de MS ha<sup>-1</sup>) total e outra utilizada para formar amostras compostas, foram separadas manualmente em folha (lâmina foliar a partir da lígula), colmo (colmo e bainha) e material morto (senescente), sendo as amostras secadas em estufa a 55°C por 72 horas, pesadas e moídas para análises laboratoriais.

A altura do dossel da pastagem foi medida utilizando-se uma régua de 1 m, graduada em centímetros, a cada 28 dias, sendo medidos 40 pontos aleatórios por piquete, cada ponto correspondeu à altura média da curvatura das folhas superiores em torno da régua (TRINDADE et al., 2007).

Foram determinados os teores de MS, matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) conforme descrito em Silva e Queiroz (2002). Foi avaliada a digestibilidade *in vitro* da MS e da FDN dos pastos de capim-marandu utilizando a incubadora *in vitro* Daisy (MABJEESH; COHEN; ARIELI, 2000).

A oferta de forragem (OF) foi calculada pela fórmula:  $OF = (MF/(PC/100))/DIAS$

Em que: OF = oferta de forragem, em kg MS 100 kg PC<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>; MF = massa seca de forragem em kg de MS ha<sup>-1</sup>; PC = peso corporal; DIAS = duração do período em número de dias, sendo considerados 28 dias por período, pois os animais permaneceram em método de pastejo contínuo. O ajuste da carga foi feito baseado na estimativa da matéria seca de forragem somada à taxa de acúmulo de forragem do período anterior, que era projetada para o período seguinte. A taxa de acúmulo foi realizada segundo o método de Machado et al. (2007).

A cada 28 dias foram realizadas pesagens dos animais para determinação do desempenho produtivo, determinado pela fórmula:  $GMD = \frac{PCF - PCI}{240}$

Em que: GMD = ganho médio diário; PCF = peso corporal final; PCI = peso corporal inicial; 240 = período total do experimento.

O peso de carcaça quente (PCQ) foi obtido no frigorífico após o abate dos animais em kg de carcaça.

O rendimento de carcaça (RC) foi obtido pela fórmula:  $RC (\%) = \frac{PC \text{ final}}{PCQ} \times 100$

Em que: PC = peso corporal; PCQ = peso de carcaça quente.

O peso em arrobas (@) foi determinado pela fórmula:  $\text{Peso em @} = \frac{PCQ}{15}$

A taxa de lotação (TL) foi calculada considerando a unidade animal (UA) como sendo 450 kg de PC, utilizando-se a fórmula:  $TL (UA \text{ ha}^{-1}) = \frac{PC \text{ médio das novilhas ha}^{-1}}{450}$

Em que: TL = taxa de lotação, em UA ha<sup>-1</sup>. Para o método de pastejo contínuo utilizou-se 28 dias de tempo de pastejo. No cálculo da lotação foram considerados para fins de cálculo os animais avaliadores e também o peso dos animais reguladores no período que eles permaneciam no piquete para ajuste da oferta.

O suplemento múltiplo (Tabela 1) foi fornecido uma vez ao dia na quantidade de 0,4% do PC, durante todo o período experimental, sendo a quantidade regulada a cada pesagem dos animais, e para o fornecimento utilizou-se cochos coletivos de tambores plásticos serrados ao meio, disponibilizando metragem linear de 20 cm/novilha, os quais eram ajustados de acordo com o manejo dos animais reguladores. Os animais receberam a água *ad libitum*.

A composição do resultado econômico-financeiro compreendeu as receitas correspondentes aos valores das vendas dos animais considerando a lotação média do período experimental. A composição do custo total compreendeu: aquisição dos animais, arrendamento da terra (15% do valor da arroba praticada no período por unidade animal), custo com suplementação (média de consumo do rebanho em função do tratamento), insumos para adubação das pastagens, mão de obra (salários, férias, 13º salário e encargos sociais), vermífugos (uma dose única conforme o peso do animal no início do experimento).

Para análise econômico-financeira do investimento foram utilizados o valor presente (VP), e a Margem de Lucratividade (ML). No cálculo do VP, aplicaram-se três taxas de desconto sobre o fluxo líquido anual de cada oferta de forragem. As taxas adotadas foram 6, 10 e 12% ao ano (a.a.).

A menor taxa aceita está associada à remuneração praticada pelo mercado financeiro para investimentos conservadores, enquanto que para a maior taxa (12% aa.), foi adicionado um prêmio pelo risco do negócio. Para o cálculo do VP foi utilizada a fórmula: 
$$VP = \frac{Fcl}{(1+i)^n}$$

Em que: Fcl = fluxos de caixa líquidos; i = Taxa mínima de atratividade (custo de oportunidade); n = número de períodos dos fluxos de caixa.

A margem de lucratividade corresponde ao retorno sobre a receita, ou seja, mede a relação entre o fluxo de caixa líquido e a receita bruta e é obtida pela fórmula: 
$$ML = \frac{Fcl}{Receita} \times 100$$

Em que: ML = Margem de Lucratividade; Fcl = fluxos de caixa líquidos.

As variáveis de características da forragem, valor nutricional, desempenho produtivo e características de carcaça foram avaliadas por meio de análise de variância e as médias analisadas pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (RIBEIRO JR., 2001).

## Resultados e Discussão

Houve efeito significativo para o valor nutritivo do capim-marandu, em função da oferta de forragem (Tabela 2). O tratamento com 15% de oferta de forragem apresentou menor teor de PB, DIVMS e DIVFDN, quando comparado as ofertas com 5 e 10%. Ao passo que se elevou a oferta de forragem para 15% o teor de FDN é aumentado, o que interfere negativamente na DIVMS (Tabela 2).

Quando se reduziu a oferta de forragem para 5 e 10% houve uma melhora na DIVMS, o que pode ser explicado em função do maior teor de PB e menor teor de FDN nas folhas, além do aumento da relação folha:colmo nas menores ofertas. O tratamento com 15% de oferta de forragem proporcionou condições para que o capim-marandu acumulasse mais constituintes da parede celular no período das águas, que as ofertas de 5 e 10% (Tabela 2).

Quando se eleva a oferta de forragem observa-se que o componente de lâmina foliar é modificado, apresentando piores valores nutricionais, o que pode ser explicado devido a oferta de 15% de forragem ter que demandar mais nutrientes para os tecidos de sustentação. Euclides et al. (2007) enfoca que à medida que a planta amadurece, a concentração dos componentes potencialmente digestíveis tende a decrescer. Ao mesmo tempo, as proporções de FDN aumentam, logo, o decréscimo na digestibilidade é esperado, fato este observado na Tabela 2, uma vez que ao aumentar a oferta de forragem os teores de FDN e FDA foram aumentados no componente folha, o que provavelmente a planta demanda constituintes para sustentação, já que de acordo com Norton (1982), com o avanço da idade fisiológica das plantas, ocorre substituição do conteúdo celular por parede celular, assim como transformação da parede, devido ao surgimento da parede secundária, havendo maior participação de celulose e lignina, além de iniciar o processo de senescência, acelerando ainda mais o aumento do teor de fibra.

Quando se reduziu a oferta de forragem a proporção de folhas foi aumentada e a proporção de colmo diminuiu. Quando se define o manejo do pastejo a partir da oferta de forragem, as características estruturais do pasto são influenciadas, o que foi observado no presente trabalho, apresentando efeito significativo para todas as variáveis estruturais do capim.

Euclides et al. (2009) indicam que a facilidade de seleção e apreensão da lâmina foliar pelos animais é influenciada principalmente pelo colmo, durante o período das águas. No presente trabalho quando se diminui a oferta de forragem a proporção de folhas é aumentada e a proporção de colmo nos tratamentos com 10 e 15% foram maiores. Uma variável a ser observada é a proporção de material morto, sendo que aumenta a oferta de forragem a proporção de material morto é aumentada. Quando a oferta de MS é alta, o material morto e/ou colmo pode limitar a facilidade de seleção e de apreensão e o consumo de forragem pelos animais (EUCLIDES et al., 2009).

A oferta de forragem influenciou significativamente a relação folha:colmo, sendo que a relação foi menor quando a oferta de forragem foi maior (Tabela 3). Segundo Bauer et al. (2011) a alta relação folha:colmo representa forragem com maior teor de proteína e digestibilidade, maior facilidade de apreensão da forragem e, conseqüentemente, maior consumo. Euclides et al. (2009) observaram correlações positivas entre o GMD e a relação folha:colmo durante o período das águas.

A altura do dossel forrageiro para as ofertas avaliadas foi influenciada pela oferta de forragem, ao passo que se aumentou a oferta as alturas foram maiores (Tabela 3). Segundo Heringer e Carvalho (2002) a altura da pastagem é uma variável importante na produção animal e está associada à oportunidade de o animal colher mais ou menos forragem, de maior ou menor qualidade, o que reflete diretamente no

desempenho animal. Machado et al. (2007) relatam que a massa de lâminas foliares e a altura do dossel aumentam linearmente com o aumento da oferta de lâminas foliares.

Carloto et al. (2011) avaliando o valor nutritivo e a produção animal em pastos de capim-xaraés, manejados a 15, 30 e 45 cm de altura, sob método de pastejo contínuo durante o período das águas, observaram que a produção de forragem decresceu com o aumento da intensidade de pastejo, no entanto, o pasto com 15 cm de altura apresentou o maior valor nutritivo. O GMD dos animais entre as diferentes alturas foi em média de 0,73 kg animal dia<sup>-1</sup>.

Rezende et al. (2015) relatam que o capim-braquiarião apresenta alta correlação positiva entre MS verde e MS de folhas verde com o GMD e ganho de peso por hectare por dia no verão. Os autores ainda enfatizam que o ganho de peso por animal e por área é influenciada pela taxa de lotação, alcançando os valores máximos quando a disponibilidade de folhas verdes é maior. No presente trabalho a oferta de forragem com 10% apresentou maior desempenho produtivo, tanto para GMD e PCQ (Tabela 4), porém, o tratamento com 5% de oferta foi o que apresentou maior proporção de folhas (Tabela 3) e obteve o menor GMD. Assim o melhor desempenho animal não estaria relacionado apenas com a proporção de folhas, mas também com a maior disponibilidade de forragem, valor nutritivo e altura do pasto (Tabela 2 e 3), assim como a utilização de concentrado na dieta das novilhas.

Houve efeito significativo das ofertas de forragens para todas as variáveis de desempenho produtivo e características de carcaça (Tabela 4). O tratamento com 10% de oferta de forragem apresentou as maiores médias quando comparados aos tratamentos com 5 e 15%, para todas as variáveis de desempenho produtivo e características de carcaça. A redução da oferta de forragem ocasiona um aumento da taxa de lotação o que refletiu em uma redução no desempenho produtivo individual das novilhas (Tabela 4).

Ao passo que se diminui a oferta de forragem a taxa de lotação animal por área é aumentada (Tabela 4), porém a produção por animal diminui, e quando se aumentou a oferta de forragem o GMD foi aumentado. O tratamento com 15% obteve GMD menor que o tratamento com 10% de oferta de forragem, o que pode estar relacionado à estrutura do pasto e valor nutritivo, o que provavelmente favoreceu ao tratamento com 10% de oferta obter melhor desempenho, já que a 10% de oferta obteve-se menores teores de fibra e maior digestibilidade da folha, aliado a proporção de folhas e relação de folha:colmo mais elevado em relação a oferta de 15%.

Segundo Machado et al. (2008) ofertas de 8 a 12% do PC permitem que os animais consumam as folhas verde e com qualidade. Barbosa, Nascimento Júnior e Cecato (2006) relataram que a oferta de forragem mais condizente para a associação entre GMD, ganho por hectare e dinâmica do perfilhamento foi entre 7 e 11%. Euclides et al. (2009) avaliaram o desempenho de novilhos e sua relação com as características dos pastos de *Brachiaria brizantha* e encontraram para o capim-marandu ganho de 0,74 kg dia<sup>-1</sup> no período das águas e taxa de lotação de 2,7 UA ha<sup>-1</sup>. Neste período a forragem apresentou média de 9,9% de PB e relação F:C de 1,9. O GMD apresentado pelos autores foi superior ao encontrado no presente trabalho. Há de se destacar que no presente trabalho foram utilizadas fêmeas suplementadas e no trabalho de Euclides et al. (2009) utilizaram machos sem suplementação, o que pode ter proporcionado maior GMD.



Além da oferta de forragem, o GMD pode estar relacionado a variáveis como a altura do dossel e a massa de forragem (MISSIO et al., 2006). Outros resultados foram relatados por Postiglioni (2000) e Zervoudakis et al. (2002), que obtiveram com o capim-marandu, no período das águas, GMD de 0,607 e 0,708 kg animal dia<sup>-1</sup>, respectivamente.

Independente da oferta de forragem, todos os tratamentos apresentaram viabilidade econômica (Tabela 5), porém o tratamento com 10 % de forragem apresentou maior margem de lucratividade que as ofertas com 5 e 15%. O maior desempenho animal aliado ao ajuste da taxa de lotação e resposta da pastagem favoreceu para que a oferta de forragem de 10% apresentasse maior lucratividade. É importante lembrar que para a produção dos animais a área utilizada foi arrendada, o que reduz o custo com benfeitorias, instalações e depreciações.

Dentre os custos totais o item que mais onerou a atividade foi à aquisição dos animais, seguido pelo custo com suplemento, o arrendamento da terra, a adubação dos pastos e vermifugação dos animais. O custo total ficou atribuído com 54,74% na aquisição dos animais, 20,05% com suplemento alimentar, 12,10% com arrendamento da terra, 8,41% com adubação do pasto, 3,67% com a mão de obra e 0,031% com vermífugo, observando que o maior custo efetivo é com a aquisição de animais e suplemento. O item que considera os custos com aquisição de animais equivale a 54,74% dos custos totais, evidenciando a importância da comercialização, tanto na compra como na venda, vinculado ao manejo adequado de pastagem, como ajuste da oferta de forragem.

De acordo os cálculos do valor presente (VP) com taxa de desconto de 6; 10 e 12% ao ano foram todos positivos, demonstrando que a produção de novilhas Nelore em função da oferta de forragem no período das águas é economicamente viável para atividade pecuária, pois foram superiores às remunerações obtidas em investimentos disponíveis no mercado financeiro.

Ao passo que se almeja maior lotação animal por área, a oferta de forragem é diminuída, e para isso é necessário adquirir mais animais para sustentar a lotação e o custo de produção será aumentado. Porém a pressão de pastejo é maior e isso pode ter reflexo na resposta da pastagem, como menor produção de massa de forragem (Tabela 3) e consequentemente no desempenho animal. A produção de novilhas em pastagens de capim-marandu, em função do ajuste da oferta de forragem aliada a bons ganhos de peso por animal e por área, favorece para que a atividade seja atrativa e economicamente viável. Este trabalho ofereceu um parâmetro de custo para o pecuarista, podendo contribuir para um melhor planejamento de atividade, propondo um manejo racional no sistema produtivo.

A oferta de forragem de 5% proporcionou resultados superiores de valor nutritivo e características morfológicas da pastagem. Porém, para obtenção de maior desempenho por animal e características de carcaça e melhor viabilidade econômica na produção de novilhas Nelore em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. marandu, sob lotação contínua e taxa de lotação variável, recomenda-se 10% de oferta de forragem recebendo suplementação.

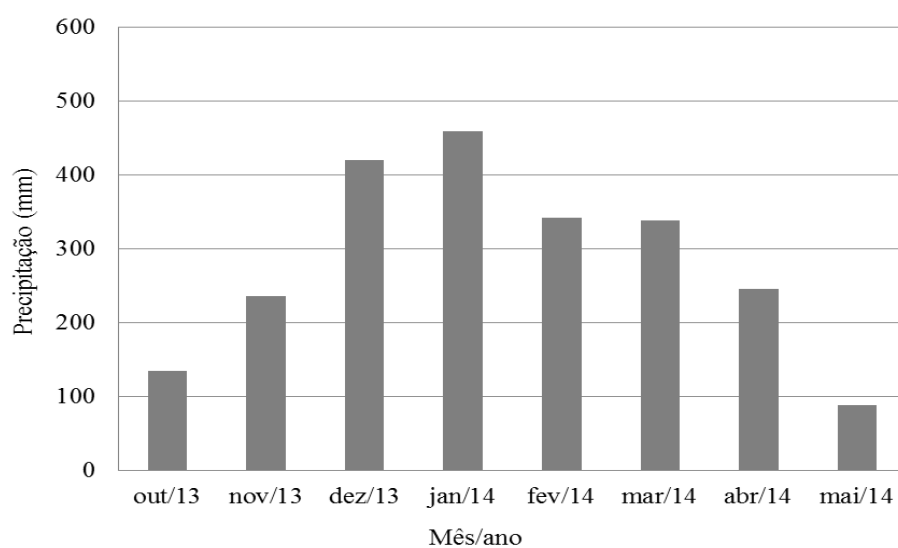
## Referências

- 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.
- BAUER, M. de O.; PACHECO, L.P.A.; CHICHORRO, J.F.; VASCONCELOS, L.V.; PEREIRA, D.F.C. Produção e características estruturais de cinco forrageiras do gênero *brachiaria* sob intensidades de cortes intermitentes. *Ciência Animal Brasileira*, v. 12, n. 1, p. 17-25, 2011.
- BERNARDINO, F.S.; TONUCCI, R.G.; GARCIA, R.; NEVES, J.C.L.; ROCHA, G.C. Produção de forragem e desempenho de novilhos de corte em um sistema silvipastoril: efeito de doses de nitrogênio e oferta de forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.7, p.1412-1419, 2011.
- CARLOTO, M. N.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; LEMPP, B.; DIFANTE, G. dos S.; PAULA, C. C. L. de. Desempenho animal e características de pasto de capim-xaraés sob diferentes intensidades de pastejo, durante o período das águas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 46, n. 1, p. 97-104, 2011.
- CFMV – CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA VETERINÁRIA. *Guia brasileiro de boas práticas para a eutanásia de animais*. 2012. Disponível em: [http://www.cfmv.gov.br/portal/\\_doc/guiabbbp\\_eutan%C3%A1sia\\_animal.pdf](http://www.cfmv.gov.br/portal/_doc/guiabbbp_eutan%C3%A1sia_animal.pdf). Acesso em: 10/02/2013.
- DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, p.121-138, 2007.
- EUCLIDES, V.P.B.; FLORES, R; MEDEIROS, R.N.; OLIVEIRA, M.P. de. Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu, na região do Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, n.2, p.273-280, 2007.
- EUCLIDES, V.P.B; MACEDO, M.C.M.; VALLE, C.B.; DIFANTE, G.S.; BARBOSA, R.A.; CACERE, E.R. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.44, n.1, p.98-106, 2009.
- FLORES, R.S.; Euclides, V.P.B.; Abrão, M.P.C.; Galbeiro, S.; Difante, G.S.; Barbosa, R.A. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, n.8, p.1355-1365, 2008.
- HERINGER, I.; CARVALHO, P.C.F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo: uma nova proposta. *Ciência Rural*, v.32, n.4, p.675-679, 2002.
- LUDTKE, C.B.; CIOCCA, J.R.P.; DANDIN, T.; BARBALHO, P.C.; VILELA, J.A.; FERRARINI, C. Abate humanitário de bovinos. Rio de Janeiro:WSPA, 2012. 148 p.
- MABJEESH, S. J.; COHEN, M.; ARIELI, A. In vitro methods for measuring the dry matter digestibility of ruminant feedstuffs: comparison of methods and inoculum source. *Journal of dairy science*, v. 83, n. 10, p. 2289-2294, 2000.

- MACHADO, L.A.M.; FABRÍCIO, A.C.; ASSIS, P.G.G. de; MARASCHIN, G.E. Estrutura do dossel em pastagens de capim-marandu submetidas a quatro ofertas de lâminas foliares. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, p.1495-1501, 2007.
- MACHADO, L.A.Z.; FABRÍCIO, A.C.; GOMES, A.; ASSIS, P.G.G. de; LEMPP, B.; MARASCHIN, G.E. Desempenho de animais alimentados com lâminas foliares, em pastagem de capim-marandu. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.43, p.1609-1616, 2008.
- MISSIO, R.L.; BRONDANI, I.L.; MENEZES, L.F.G. de; ARBOITTE, M.Z.; ALVES FILHO, D.C.; RESTLE, J.; LEITE, D.T.; PIZZUTI, L.A.D. Massa de lâminas foliares nas características produtivas e qualitativas da pastagem de capim-elefante *Pennisetum purpureum*, Schum. (cv. Taiwan) e desempenho animal. *Ciência Rural*, v.36, p.1243-1248, 2006.
- NORTON, B.W. Differences in plant species in forage quality. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NUTRITIONAL LIMITS TO ANIMAL PRODUCTION FROM PASTURE, 1981, Sta. Lucia. *Proceedings...* Farnham Royal:Commonwealth Agricultural Bureaux, 1982. p.89-110.
- PAULA, C.C.L. de; EUCIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; LEMPP, B.; DIFANTE, G.S.; CARLOTO, M.N. Estrutura do dossel, consumo e desempenho animal em pastos de capim-marandu sob lotação contínua. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.64, n.1, p.169-176, 2012.
- POSTIGLIONI, S.R. Avaliação de sete gramíneas de estação quente para produção de carne nos Campos Gerais do Paraná. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, p.631-637, 2000.
- REIS, R.A.; RUGGIERI, A.C.; CASAGRANDE, D.R.; PÁSCOA, A.G. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p.147-159, 2009.
- REZENDE, C.P. 1; PEREIRA, JM.; MACEDO, T.M.; BORGES, A.M.F.; CARVALHO, G.G.P.; LOBÃO, É.S.P.; NICORY, I.M.C. Ganho de peso de novilhos em pastagens de capim-cameroon e capim-braquiário. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 36, n. 3, suplemento 1, p. 2185-2194, 2015.
- RIBEIRO JR., J.I. *Análises estatísticas no SAEG (Sistema para análises estatísticas)*. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 301p.
- ROÇA, R.O. Abate humanitário de bovinos. *Revista educação continuada CRMV-SP*. v.4, n.2, p.73 - 85. 2001.
- SALMAN, A. K. D. Método do quadrado para estimar a capacidade de suporte de pastagens. EMBRAPA RONDÔNIA. 2006.
- SCHIO, A.R.; Veloso, C.M.; Silva, F.F.; Ítavo, L.C.V.; Mateus, R.G.; Silva, R.R. Ofertas de forragem para novilhas nelore suplementadas no período de seca e transição seca/águas. *Acta Scientiarum*, v. 33, n. 1, p. 9-17, 2011.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, C. A. *Análise de alimentos. Métodos químicos e biológicos*. Viçosa: Ed. UFV, Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235 p.
- TRINDADE, J.K.; DA SILVA, S.C.; SOUZA JÚNIOR, S.J.; GIACOMINI, A.A., ZEFERINO, C.V.; GUARDA, V.D.A.; CARVALHO, P.C.F. Composição morfológica da forragem consumida por bovinos de

corte durante o rebaixamento do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo rotativo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, n.6, p.883-890, 2007.

ZERVOUDAKIS, J.T.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. VALADARES FILHO, S. C.; LANA, R. P; CECON, P. R. Desempenho de novilhas mestiças e parâmetros ruminais em novilhos, suplementados durante o período das águas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, p.1050-1058, 2002.



**Figura 1.** Precipitação pluviométrica mensal durante o período experimental de outubro de 2013 a maio de 2014.

**Tabela 1.** Produção de forragem, composição química da forragem e do suplemento energético na fase inicial do experimento.

| Nutrientes                                                  | Forragem  | Suplemento |
|-------------------------------------------------------------|-----------|------------|
| Produção de massa verde de forragem (kg ha <sup>-1</sup> )  | 10.315,00 | -          |
| Produção de matéria seca da forragem (kg ha <sup>-1</sup> ) | 3.115,30  | -          |
| Matéria seca (g kg <sup>-1</sup> )                          | 302,00    | 880,0      |
| Proteína bruta (g kg <sup>-1</sup> )                        | 98,50     | 200,0      |
| Matéria mineral (g kg <sup>-1</sup> )                       | 90        | 53,0       |
| Cálcio (g kg <sup>-1</sup> )                                | -         | 20,0       |
| Fósforo (g kg <sup>-1</sup> )                               | -         | 8,0        |
| Digestibilidade <i>in vitro</i> da MS (g kg <sup>-1</sup> ) | 560,00    | -          |
| Nutrientes digestíveis totais (g kg <sup>-1</sup> )         | -         | 550,0      |

**Tabela 2.** Composição química-bromatológica e digestibilidade *in vitro* (DIV) da folha e colmo dos pastos de capim-marandu em três ofertas de forragem sob método de pastejo contínuo.

| Variável                              | Oferta de forragem (%) |         |         | CV    | P     |
|---------------------------------------|------------------------|---------|---------|-------|-------|
|                                       | 5                      | 10      | 15      |       |       |
| <i>Folha</i>                          |                        |         |         |       |       |
| Matéria seca (%)                      | 29,66                  | 29,76   | 30,01   | 8,42  | NS    |
| Proteína bruta (% da MS)              | 11,34 a                | 10,98 a | 9,13 b  | 9,52  | 0,001 |
| Matéria orgânica (% da MS)            | 90,14                  | 89,80   | 90,14   | 8,08  | NS    |
| Fibra em detergente neutro (% da MS)  | 67,14 c                | 72,06 b | 76,75 a | 1091  | 0,001 |
| Fibra em detergente ácido (% da MS)   | 36,62 c                | 39,13 b | 42,28 a | 10,90 | 0,001 |
| DIV da matéria seca (%)               | 55,70 a                | 54,01 a | 50,83 b | 14,09 | 0,001 |
| DIV da fibra em detergente neutro (%) | 47,26 a                | 46,36 a | 43,50 b | 15,60 | 0,001 |
| <i>Colmo</i>                          |                        |         |         |       |       |
| Matéria seca (%)                      | 27,71                  | 27,69   | 27,65   | 18,18 | NS    |
| Proteína bruta (% da MS)              | 6,51                   | 6,77    | 6,99    | 12,36 | 0,384 |
| Matéria orgânica (% da MS)            | 92,05                  | 92,27   | 92,01   | 0,65  | NS    |
| Fibra em detergente neutro (% da MS)  | 81,05 b                | 83,36 a | 83,68 a | 4,10  | 0,002 |
| Fibra em detergente ácido (% da MS)   | 48,50                  | 49,03   | 48,36   | 4,12  | NS    |
| DIV da matéria seca (%)               | 43,83                  | 43,05   | 42,77   | 16,07 | 0,365 |
| DIV da fibra em detergente neutro (%) | 34,86                  | 34,13   | 35,29   | 18,05 | 0,389 |

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 3.** Médias das características estruturais e morfológicas dos pastos de capim-marandu em três ofertas de forragem sob método de pastejo contínuo.

| Variável                                                          | Oferta de forragem (%) |            |            | CV    | P     |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------|------------|------------|-------|-------|
|                                                                   | 5                      | 10         | 15         |       |       |
| Proporção de folha (%)                                            | 42,40 a                | 38,20 b    | 30,88 c    | 7,60  | 0,002 |
| Proporção de colmo (%)                                            | 34,84 b                | 37,00 a    | 37,32 a    | 7,76  | 0,003 |
| Proporção de material morto (%)                                   | 18,76 c                | 24,80 b    | 31,80 a    | 8,31  | 0,003 |
| Relação folha:colmo                                               | 1,22 a                 | 1,03 b     | 0,83 b     | 7,68  | 0,002 |
| Produção de MV total (kg ha <sup>-1</sup> )                       | 4.864,30 b             | 6.565,53 a | 6.732,15 a | 13,70 | 0,001 |
| Produção de MS total (kg ha <sup>-1</sup> )                       | 1.860,37 b             | 1.918,17 a | 1.937,25 a | 13,70 | 0,001 |
| Produção de MS total (kg ha <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )     | 62,01 c                | 65,82 b    | 68,01 a    | 13,70 | 0,001 |
| Produção de MS de folhas (kg ha <sup>-1</sup> mês <sup>-1</sup> ) | 788,80 c               | 1007,48 b  | 1.016,22 a | 13,70 | 0,001 |
| Produção de MS de folhas (kg ha <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> ) | 23,30 c                | 33,58 b    | 33,87 a    | 13,70 | 0,001 |
| Altura do pasto (cm)                                              | 24,10 c                | 35,42 b    | 48,55 a    | 15,36 | 0,001 |

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.



**Tabela 4.** Desempenho produtivo e características de carcaça de novilhas Nelore em pastos de capim-marandu em três ofertas de forragem sob método de pastejo contínuo.

| Variável                                         | Oferta de forragem (%) |          |          | CV   | P     |
|--------------------------------------------------|------------------------|----------|----------|------|-------|
|                                                  | 5                      | 10       | 15       |      |       |
| Peso corporal inicial (kg animal <sup>-1</sup> ) | 200,47                 | 201,00   | 201,14   | 5,13 | NS    |
| Peso corporal final (kg animal <sup>-1</sup> )   | 301,27 c               | 381,00 a | 352,34 b | 9,62 | 0,001 |
| Ganho de peso total (kg)                         | 100,80 c               | 180,00 a | 151,20 b | 7,76 | 0,001 |
| Ganho médio diário (kg dia <sup>-1</sup> )       | 0,42 c                 | 0,75 a   | 0,63 b   | 7,76 | 0,001 |
| Rendimento de carcaça (%)                        | 51,02                  | 51,12    | 51,08    | 7,75 | 0,369 |
| Peso de carcaça quente (kg)                      | 153,71 c               | 194,80 a | 180,00 b | 7,75 | 0,001 |
| Peso em arrobas (@ animal <sup>-1</sup> )        | 10,25 c                | 12,99 a  | 12,00 b  | 2,75 | 0,001 |
| Taxa de lotação média (UA ha <sup>-1</sup> )     | 3,35 a                 | 1,87 b   | 1,26 c   | 9,25 | 0,001 |
| Consumo de suplemento (kg dia <sup>-1</sup> )    | 1,00 b                 | 1,16 a   | 1,11 a   | 9,13 | 0,002 |

Médias seguidas de letras distintas na linha diferem pelo teste Tukey em nível de 5% de probabilidade.

**Tabela 5.** Viabilidade econômico-financeira, para um ano, da terminação de Novilhas Nelore em pastos de capim-marandu em três ofertas de forragem sob método de pastejo contínuo.

| Item                            | Oferta de forragem (%) |           |           |
|---------------------------------|------------------------|-----------|-----------|
|                                 | 5                      | 10        | 15        |
| Receita total (R\$)             | 145.294,00             | 94.112,00 | 59.220,00 |
| Custo total (R\$)               | 130.226,00             | 71.852,00 | 50.675,00 |
| Aquisição dos animais (R\$)     | 76.950,00              | 39.330,00 | 26.790,00 |
| Arrendamento da terra (R\$)     | 17.010,00              | 8.694,00  | 5.922,00  |
| Suplemento alimentar (R\$)      | 24.300,00              | 14.407,00 | 9.391,00  |
| Adubação das pastagens (R\$)    | 6.760,00               | 6.760,00  | 6.760,00  |
| Mão-de-obra (R\$)               | 5.163,00               | 2.639,00  | 1.797,00  |
| Vermífugo (R\$)                 | 43,20                  | 22,10     | 15,05     |
| Fluxo de caixa líquido (R\$)    | 15.067,00              | 22.260,00 | 8.545,00  |
| Margem de lucratividade (%)     | 10,37                  | 23,65     | 14,43     |
| Valor presente a 6% a.a. (R\$)  | 14.214,00              | 21.000,00 | 8.061,00  |
| Valor presente a 10% a.a. (R\$) | 13.697,00              | 20.236,00 | 7.768,00  |
| Valor presente a 12% a.a. (R\$) | 13.453,00              | 19.875,00 | 7.629,00  |