

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

**EFEITO DA PASTAGEM TROPICAL E DA
SUPLEMENTAÇÃO COM GORDURA PROTEGIDA NA
TERMINAÇÃO DE BOVINOS NELORE NÃO
CASTRADOS**

Ana Paula Viscardi da Silva

CAMPO GRANDE, MS

2017

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

EFEITO DA PASTAGEM TROPICAL E DA
SUPLEMENTAÇÃO COM GORDURA PROTEGIDA NA
TERMINAÇÃO DE BOVINOS NELORE NÃO CASTRADOS
Effect of tropical pasture and supplementation with protected fat on termination
of Nelore no-castrated bovines

Ana Paula Viscardi da Silva

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Menezes Dias

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

2017

Certificado de aprovação

ANA PAULA VISCARDI DA SILVA

**Efeito da pastagem tropical e da suplementação com gordura protegida
na terminação de bovinos não castrados**

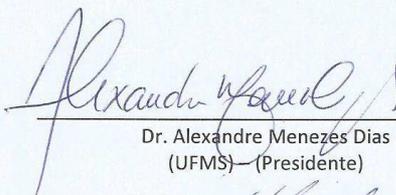
**Effect of tropical pasture and protected fat supplementation on
finishing of no-castrated steers**

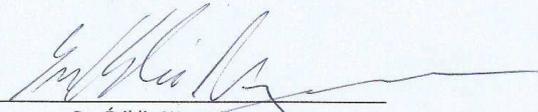
Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Mato Grosso
do Sul, como requisito à obtenção do
título de mestra em Ciência Animal.

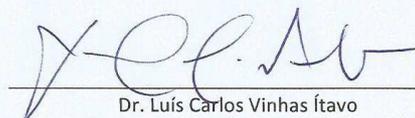
Área de concentração: Produção
Animal.

Aprovado(a) em: 13-07-2017

BANCA EXAMINADORA:


Dr. Alexandre Menezes Dias
(UFMS) - (Presidente)


Dr. Ériklis Nogueira
EMBRAPA


Dr. Luís Carlos Vinhas Ítavo
UFMS

AGRADECIMENTOS

À minha família que com muita sabedoria me apoia em todas as minhas decisões.

Ao Professor Dr. Alexandre Menezes Dias pela a orientação, oportunidade e compreensão para a realização deste trabalho.

A empresa Zoomix Suplementação Animal Ltda.

Aos Professores Dr. Luís Carlos Vinhas Ítavo e Dr. Ériklis Nogueira pelas sugestões positivas para complementação deste trabalho.

A Dra Marina de Nadai Bonin e Dr. Rodrigo Gonçalves Mateus.

À equipe de Forragem da UFMS pela parceria, ensinamentos e amizade construída, Diego Martins da Silva Echeverria, Eva Nara Oliveira Gomes, Luciana Junges e Cinthia DalcinBaur, sem os quais o trabalho não se concretizaria.

Ao Programa de Pós Graduação em Ciência Animal, em especial ao Ricardo Oliveira Santos.

E aos amigos que iniciaram comigo e recebem minha admiração Mariana Pereira, Cibele Otoni e Daniel Mendonça Silva.

A toda equipe da Fazenda Santa Rita, que foram espetaculares.

Muito obrigada!

Resumo

SILVA, A.P.V. Efeito da pastagem tropical e da suplementação com gordura protegida na terminação de bovinos Nelore não castrados. 2017. 49f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2017.

Objetivou-se avaliar a terminação de bovinos machos não castrados em pastagens de cv. Marandu e cv. Tanzânia recebendo suplementação enriquecida com gordura protegida. Foram utilizados 80 bovinos da raça Nelore com 28 meses e peso corporal inicial de 434,74 kg, em método de pastejo contínuo. O delineamento foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2 com quatro repetições, o nível de significância foi 5%. Os suplementos foram fornecidos a 0,48% do peso corporal. Para as características de forragem e desempenho dos animais os dados foram coletados a cada 28 dias, antes da pesagem os animais eram submetidos a um jejum de 12 horas, sendo abatidos com 36 meses de idade. As medidas de características de carcaça foram tomadas através da ultrassonografia no dia do embarque dos animais para o frigorífico. As pastagens de Marandu e Tanzânia apresentaram 4.435,44 e 5.140,25 kg de MS, 31,12 e 36,19 de proporção de folhas; 1,03 e 1,16 de relação folha:colmo. A cv. Tanzânia possibilitou maior desempenho e melhorou algumas características de carcaça. O ganho de peso médio diário foram 1,13 e 0,97 kg/dia, peso de carcaça quente de 340,29 e 352,78 kg, taxa de lotação de 1,88 e 1,97 UA/ha, área de olho de lombo de 90,60 e 88,85 cm², espessura de gordura subcutânea de 5,25 e 4,53 mm e espessura de gordura da picanha de 6,23 e 5,04 mm, para a Tanzânia e Marandu, respectivamente. O tratamento com gordura protegida aumentou a espessura de gordura subcutânea (5,45 x 4,33 mm) e espessura de gordura da picanha (6,14 x 4,93 mm). A cv. Tanzânia possibilitou melhores resultados para desempenho e características de carcaça dos animais. A adição de gordura protegida nos suplementos é recomendada na terminação de bovinos não castrados por aumentar a deposição de gordura.

Palavras-chave: acabamento de carcaça, desempenho animal, gramíneas, suplementos

Abstract

SILVA, A.P.V. Effect of tropical grass and supplementation with protected fat on termination of Nellore no-castrated bovines. 2017. 49f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2017.

The objective of this study was to evaluate the termination of non-castrated male bovines in cv. Marandu and cv. Tanzania receiving enriched supplementation with protected fat. Eighty Nellore cattle with mean of 28 months and initial mean body weight of 434.74 kg were used in a continuous grazing method. The treatments were arranged in a completely randomized design, in a 2x2 factorial scheme with four replicates per treatment, level of significance of 5%. Supplements were given at 0.48% of body weight. For the forage characteristics and animal performance, the data were collected every 28 days, before weighing the animals were fasted for 12 hours, they were slaughtered at the age of 36 months. As measurements of carcass characteristics were taken by ultrasonography on the day of shipment of the animals to the refrigerator. The Marandu and Tanzania pastures showed 4,435.44 and 5,140.25 kg of DM, 31.12 and 36.19 of leaves proportion; 1.03 and 1.16 of leaf:stem ratio. Tanzania had higher animal performance and improved some carcass characteristics. The average weight gain were 1.13 and 0.97 kg/day, hot carcass weight of 340.29 and 352.78 kg and stocking rate of 1.88 and 1.97 UA/ha, loin eye area of 90.60 and 88.85 cm², subcutaneous fat thickness of 5.25 e 4.53 mm e picanha thickness of 6.23 and 5.04 mm, for the Tanzania and Marandu, respectively. The treatment with protected fat increased the subcutaneous fat thickness (5.45 x 4.33 mm) and the picanha thickness (6.14 x 4.93 mm). Tanzania pasture is a more productivity tropical pasture than Marandu, consequently this grass provides better results to animal performance and carcass characteristics. The addition of protected fat in the supplements is a good alternative to increase the fat deposition of animals no castrated.

Keywords: carcass finishing, animal performance, grasses, supplements

Lista de tabelas

Tabela 1. Precipitação pluvial, temperatura mínima, média e máxima mensal da área experimental	32
Tabela 2. Ingredientes e composição química dos suplementos enriquecidos ou não (Controle) com gordura protegida	33
Tabela 3. Composição química e digestibilidade in vitro da folha e colmo de pastos de cultivar Marandu e Tanzânia sob pastejo de Bovinos não castrados recebendo suplementação enriquecida ou não (controle) com gordura protegida	36
Tabela 4. Médias das características estruturais e morfológicas de pastos de cultivar Marandu e Tanzânia sob pastejo de Bovinos não castrados recebendo suplementação enriquecida ou não (controle) com gordura protegida	38
Tabela 5. Desempenho produtivo de novilhos Nelore não castrado em pastos de cultivar Marandu e Tanzânia recebendo suplementação enriquecida ou não (controle) com gordura protegida	41
Tabela 6. Características da carcaça de novilhos Nelore não castrados em pastos de cultivar Marandu e Tanzânia recebendo suplementação enriquecida ou não (controle) com gordura protegida	42

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	08
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
2.1. Efeito da gramínea na terminação de bovinos a pasto	10
2.2. Terminação de bovinos em pastagens	12
2.3. Crescimento e rendimento de carcaça de bovinos de corte	15
2.4. Uso de gordura protegida no suplemento de bovinos de corte	19
REFERÊNCIAS.....	22
Efeito da forrageira tropical e da suplementação com gordura protegida na terminação de bovinos não castrados	28
Introdução.....	29
Material e métodos.....	31
Resultados e discussão.....	35
Conclusões.....	44
Referências.....	44

1. INTRODUÇÃO

O sistema de produção brasileiro conta com grandes extensões de área cobertas por pastagens, em grande parte formada por gramíneas tropicais, que são responsáveis por boa parte da produção pecuária do país. No entanto, estas áreas vêm sendo exploradas de forma extensiva, com pouco ou nenhum critério de manejo, e encontram-se degradadas ou em processo de degradação, o que resulta nos baixos índices zootécnicos da pecuária de corte brasileira, abate de animais com idade avançada, assim como pressão para abertura de novas áreas como forma de assegurar a manutenção e o aumento da produção de alimentos.

Com as exigências do mercado interno e externo, conscientização da população quanto à segurança e qualidade alimentar, e produção ambientalmente sustentável, esforços e recursos vêm sendo investidos na busca e utilização de alternativas que propiciem incrementos na produtividade dos rebanhos bovinos. Dentre estas alternativas, os fatores que alteram a eficiência do crescimento destes animais e a qualidade de suas carcaças podem trazer resultados positivos, principalmente ao reduzir a idade de abate e trazer benefícios quanto à qualidade da carne, como a genética, categoria animal, peso, nutrição, sexo e condição sexual. Os mesmos podem ser manipulados dentro do sistema de produção, com a finalidade de atingir pontos importantes na curva de crescimento, como maturidade sexual, peso e composição de abate, de forma conveniente e econômica (SANTOS et al., 2002).

A terminação de animais não castrados em algumas regiões do Brasil, como Centro-Oeste e Norte, é uma prática comum entre produtores, por melhorar a expressão muscular da carcaça, sobretudo em rebanhos com genes *Bos indicus* (KUSS et al., 2009). A grande parte do rebanho brasileiro é composto por animais *Bos indicus* e a expansão desse rebanho é resultado da adaptação às regiões de clima quente, apresentam taxas altas de conversão alimentar, ganho de peso, precocidade e resistência a parasitas (ANDRADE et al., 2010). Contudo, são animais que apresentam deposição de gordura tardia.

O abate de machos não castrados, é interessante para o sistema de produção devido a superioridade no ganho de peso e conversão alimentar, atribuída à ação dos hormônios andrógenos, produzidos nos testículos, entretanto esses animais apresentam menor deposição de tecido adiposo. A terminação de animais *Bos indicus* em pastagens associada a prática da não-castração pode, portanto ser um problema para o pecuarista e a indústria frigorífica, quanto ao grau de acabamento destes animais, porque os frigoríficos exigem carcaças com acabamento de 3 a 6 mm de gordura.

Em vista disso, a terminação de bovinos não castrados tem sido mais amplamente empregada e estudada em sistemas de confinamento (DIAS et al., 2016; FREITAS et al., 2008; KUSS et al., 2008;

KUSS et al., 2009; SILVA et al., 2008), em que o acabamento de carcaça mínimo exigido pode ser alcançado através do manejo alimentar.

O fornecimento de suplementos energéticos, como a inclusão da gordura protegida, poderia ser uma alternativa para aumentar a utilização da pastagem, possibilitando o abate de animais jovens não castrados, com acabamento de carcaça dentro do padrão delimitado pela indústria frigorífica, sobretudo de rebanhos *Bos indicus*. O objetivo desta dissertação foi avaliar a terminação de bovinos não castrados em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia, recebendo suplementação enriquecida com gordura protegida.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Efeito da gramínea na terminação de bovinos a pasto

O fato do sistema de produção brasileira ser em sua grande maioria a pasto, torna possível adotar planos nutricionais baratos em relação aos outros planos adotados nos sistemas de produção de outros países, caracterizando essa uma das principais vantagens do Brasil (RESENDE et al., 2014). Com isso a produção intensiva da criação de bovinos sob pastagens possibilita menores custos de produção da carne, além de contribuir com a geração de um produto saudável com qualidade nutricional elevada e de grande apelo mercadológico, denominado de “boi verde” (BRIDI et al., 2011).

Porém, os animais quando estão submetidos a sistemas de pastejo e a produção visa carne com qualidade sua produção será influenciada basicamente pelo valor nutricional da dieta ofertada aos animais. Pois as pastagens brasileiras são formadas por forrageiras tropicais, quase que exclusivamente de gramíneas, o que pode limitar o crescimento dos animais e causar efeitos negativos na qualidade da carne (BRIDI et al., 2011).

Assim, o sistema de produção em pastagens, podendo refletir em baixos desempenhos dos animais e fornecer pouca energia ingerida principalmente na fase de terminação dos animais faz com que a idade média de abate seja elevada e as carcaças produzidas classificadas com acabamento ausente ou escasso, o que não atende as exigências da indústria frigorífica que procura abater animais cada vez mais jovens e com carcaças de acabamento mediano a uniforme (PIRES, 2010).

Considerando a fase de recria em sistema de produção a pasto, os resultados têm sido obtidos com bons ganhos de peso e produção de uma arroba de baixo custo, pois essa fase se caracteriza pela maior parte da deposição de tecido no animal se dada pelo músculo, o que torna a conversão de alimento ingerido em produto animal mais eficiente (RESENDE et al., 2014).

Entretanto, o mecanismo que ocorre durante a terminação dos bovinos é modificada, pois conforme se eleva o peso corporal, o aumento na deposição de tecido adiposo também é aumentado, diminuindo assim a eficiência de conversão de alimento em produto animal. Nesta fase o animal precisa ingerir mais energia para depositar um quilo de peso corporal do que precisaria durante a recria, pois nesse momento há maior proporção de tecido adiposo no ganho. Em contrapartida, com o avançar do peso dos animais durante a terminação, o consumo em porcentagem do peso corporal diminui. Tem-se então o problema, o aumento da exigência de energia e diminuição do consumo alimentar (RESENDE et al 2014).

Segundo Lana (2002) a região centrado do Brasil é dividido em dois períodos distintos em relação à qualidade das pastagens: período das águas, em que ocorre maior concentração de nutrientes na planta, e período seco, em que há redução do conteúdo de nutrientes e disponibilidade de forragem. Esses períodos são diferenciados em termos de qualidade de forragem devido a características climáticas brasileira, clima tropical, que estão intimamente ligadas a produção de forrageiras, criando condições de clima favoráveis ou não.

Conforme Fernandes et al. (2010) o período das águas caracteriza-se por alta produção de forragem obtendo-se 85% da produção anual, com qualidade nutricional adequada, enquanto que, durante o período de seca a ocorrência dos fatos se invertem, observando limitações quantitativa e qualitativa. Segundo Bridi et al. (2011) o período de seca, em função das condições climáticas (principalmente temperatura e umidade) as forrageiras tropicais apresentam baixo valor nutritivo, baixa ou quase nula taxa de crescimento, limitando severamente o consumo e o desempenho animal.

Sendo assim, Resende et al. (2014) cita a sazonalidade da produção forrageira como um dos principais entraves do sistema, o que resulta em grandes variações na oferta (quantitativa e qualitativa), fazendo com que os animais ganhem peso durante o período de maior oferta de forragem de qualidade (período das chuvas) e percam peso durante o período de escassez de forragem (período das secas).

Com base nisso para Bridi et al. (2011) o problema que a ser encarado nesses períodos esta relacionado com o aumento na exigência de ganho de peso aliado a um cenário extremamente desvantajoso para a produção animal, principalmente para a fase de terminação, que normalmente coincide com o período seco do ano. O mesmo autor considera como ponto chave neste cenário deve ser aplicado sobre o consumo, pois este é travado em quantidade, devido à baixa disponibilidade de forragem e/ou pelo elevado consumo de fibra na dieta, que promove o efeito de enchimento físico ruminal. Não só a baixa ingestão, mas a qualidade da forragem que é consumida nesses períodos se torna um problema, pois se observa normalmente níveis de proteína bruta abaixo dos 5% da matéria seca e níveis de FDN acima de 70% o que com certeza limita a atividade dos microrganismos ruminais.

Para Paulino et al. (2002) o consumo das forrageiras é positivamente influenciado pelo teor de nutrientes como proteína, fósforo, cobalto, enxofre e pela digestibilidade de sua matéria seca ou matéria orgânica. Mas por outro ponto de vista, esta negativamente correlacionada com constituintes de parede celular, quando os níveis de fibra detergente neutra alcançam patamares superiores a 55 - 60%.

A terminação de animais que se encontram em pastejo também são influenciadas de acordo com os gêneros sexuais dos indivíduos (macho, macho castrado e fêmea) pelo dimorfismo sexual. Sabe-se que em todas as espécies, os machos apresentam uma taxa anabólica de deposição de tecido muscular maior que o a das fêmeas e a deposição de tecido adiposo mais tardio. Dessa forma, as fêmeas

apresentam maior quantidade de tecido adiposo em relação aos machos ao abate, quando abatidos em idades semelhantes. Com relação aos bovinos castrados as deposições de tecido adiposo apresentam uma taxa intermediária. Vale salientar que sistemas de produção em pasto tropical e que se objetiva o abate de animais com idade reduzida, a não castração pode acentuar a falta de deposição de gordura nos machos (BRIDI et al., 2011).

A gordura intramuscular garante à carne mais suculência, aroma, sabor e maciez, sendo esta última a características organoléptica de maior importância para os consumidores. A característica de maciez é diferente quando comparado em animais que foram criados exclusivamente a pasto e os que tiveram terminação em confinamento, pois os que são criados exclusivamente em pasto passam por períodos de seca e de subnutrição, desta forma para alcançar o peso de abate levam mais tempo do que animais confinados, que tem fornecimento de alimento para suprir a demanda da manutenção e ganho de peso durante todo o período. Se os animais criados em pasto demorarem mais tempo para alcançar o peso de abate, ocorre o aparecimento das ligações cruzadas intra e intermoleculares do colágeno, que se tornam estáveis, de difícil desnaturação, tornando a carne mais dura após o cozimento (BRIDI et al., 2011).

A deposição de gordura nos animais depende, além do grupo genético, do ganho de peso diário, maturidade e densidade energética da dieta. Animais alimentados com concentrado ingerem maior quantidade de energia, apresentando maiores taxas de crescimento, o que afeta de forma positiva a maciez e suculência da carne. Devido a estes fatores, as carcaças de animais confinados apresentam maior grau de acabamento e maior gordura intramuscular do que a dos animais terminados em pasto, quando são expostos a similar tempo de terminação. Bressan et al. (2011) verificaram 2,5 vezes mais gordura intramuscular nos bovinos terminados em confinamento (50% de silagem de cana-açúcar, 50% de grãos) em relação aos terminados em pasto (*Brachiaria e Panicum*), 7,65% contra 3,16%.

A suplementação de bovinos machos, não castrados, mantidos em pastagens com gordura protegida pode ser uma alternativa que possibilita o abate de animais jovens com acabamento de carcaça, dentro do padrão delimitado pela indústria frigorífica (3 a 6 mm). Neste sentido, foi realizado um experimento para avaliar os efeitos da suplementação com gordura protegida na dieta de bovinos não castrados terminados em pastagens de capim-marandu e capim-tanzânia.

2.2. Terminação de bovinos em pastagens

A produção animal em regime de pastagens, nos trópicos brasileiros, competência das condições climáticas, disponibilidade de água, vegetação, espaço e relevo que o país possui, permite

que o Brasil produza carne bovina em grande parte de sua extensão territorial, colocando-o como portador do maior rebanho bovino do mundo.

As forrageiras tropicais cultivadas tem uma produção estacional, em razão de sua fenologia e das condições climáticas no decorrer do ano. A massa de forragem se concentra no período das águas, a qual retém aproximadamente 85% da sua produção anual, sua ocorrência no Brasil Central são os meses de novembro a março, esta condição reflete também na sazonalidade da produção animal (SANTOS et al., 2009). Durante o período seco do ano, a produção limitada das pastagens associada a sua baixa qualidade, retarda o crescimento animal ou pode ocasionar perdas de peso (PRADO et al., 2003).

A estacionalidade na produção forrageira contribui, portanto, com a dificuldade em abater bovinos jovens, com peso de carcaça compatível com as necessidades mínimas de acabamento (REIS et al., 2012), sendo o recomendado abater animais machos entre 18 e 24 meses de idade. O peso de carcaça quente, o qual é a forma de comercialização mais utilizada pelos frigoríficos brasileiros, normalmente é desejado acima de 230 kg (FREITAS et al., 2008). Assim como, a espessura de gordura exigida pela indústria frigorífica brasileira encontram-se entre 3 e 6 mm (COSTA et al., 2002).

Uma das estratégias para abater animais mais jovens mantidos em pastagens é o uso da suplementação no período das águas, além da suplementação na seca, por permitir manter a curva de crescimento dos bovinos (PORTO et al., 2009). O fornecimento de nutrientes via suplementação possibilita aos animais desde a manutenção do peso, passando por ganhos moderados de 200 a 300 g/dia, até ganhos de 500 a 600 g/dia (CANESIN et al., 2007).

As pastagens tropicais no período das águas, geralmente não são consideradas deficientes em proteína, contudo, frequentemente contêm alta proporção de carboidratos fibrosos. Esta associação causa uma falta de sincronia entre nitrogênio e esqueletos de carbono oriundos da degradação de carboidratos no rúmen, e assim, desfavorece a síntese de proteína microbiana, portanto, o fator limitante não seria a disponibilidade de compostos nitrogenados para as bactérias ruminais, passando ser prioritária nesta época, a energia (CABRAL et al., 2008; CORREIA, 2006).

A inclusão de carboidratos não fibrosos (CNF) nos suplementos tem permitido a melhor assimilação dos compostos nitrogenados de rápida degradação no ambiente ruminal, apesar da variação deste efeito em função da origem química dos carboidratos presentes na formulação (COSTA et al., 2009). O fornecimento de suplementos energéticos contendo carboidratos não fibrosos poderia melhorar a utilização da forrageira, contudo deve-se manter o balanço proteico-energético no rúmen, a fim de que não ocorra um efeito de substituição de consumo, o qual o animal reduz a ingestão de forragem em decorrência do consumo de suplemento (OLIVEIRA et al., 2007). Esta taxa de

substituição é calculada através da subtração da ingestão de matéria seca da forrageira por animais não suplementados, da ingestão de matéria seca da forrageira por animais suplementados, e posterior, divisão do resultado pela ingestão de matéria seca do suplemento concentrado (EUCLIDES & MEDEIROS, 2005).

O efeito de substituição pode ser observado, em condições de elevada disponibilidade de matéria seca e o uso de suplementos energéticos com amido, em elevada proporção do peso corporal dos animais. As principais causas para a ocorrência desta substituição seriam a redução do pH ruminal, decorrente da fermentação do carboidrato não-fibroso presente nos ingredientes energéticos, assim como, a competição entre bactérias celulolíticas e amilolíticas por substrato no ambiente ruminal, tais como os compostos nitrogenados e fósforo, incluindo como principal causa, a falta de resposta do animal ao suplemento (OLIVEIRA et al., 2007).

O menor consumo de MS, todavia, pode ser utilizado em benefício do sistema, na condição de aumentar a capacidade de suporte da pastagem, por oportunizar a redução da oferta de forragem para bovinos suplementados (FERNANDES et al., 2010). Ao utilizar suplementação concentrada, as pastagens podem ser manejadas com menores alturas e, conseqüentemente suportam um maior número de animais na mesma área, quando comparada com situações em que há somente, o fornecimento de suplemento mineral (REIS et al., 2009).

A suplementação proteico-energética, durante as águas, pode promover um efeito positivo no consumo de nutrientes, com conseqüente melhoria no ganho de peso, o que pode justificar as diferenças encontradas por Fernandes et al. (2010), ao suplementar bovinos mestiços machos não castrados, mantidos em pastagens de cultivar-Marandu, com 0,6% do peso corporal, observaram um ganho médio de peso de 1,06 kg/dia, enquanto que os animais sem suplementação ganharam em média 0,77 kg/dia.

Em pastagens com alta massa de forragem, baixo teor de fibra e alto conteúdo de proteína, pode não haver resposta à suplementação, entretanto, são circunstâncias difíceis de encontrar na realidade do Brasil Central. A maioria das pastagens é mantida em solos de baixa fertilidade e sem adubações, em sistemas de produção extensiva (REIS et al., 2009).

Novilhos criados em pastagem de cultivar-Marandu recebendo doses crescentes de suplemento concentrado, demonstraram um aumento linear no seu desempenho. Os níveis de suplementação foram 0,0%; 0,3%; 0,6% e 0,9% do peso corporal/dia, e a média dos seus respectivos ganhos de peso foram 0,595 kg/dia, 0,673 kg/dia, 0,810 kg/dia e 0,968 kg/dia. A suplementação possibilitou o aumento da produtividade total do sistema, expresso por kg de peso corporal produzido por hectare ao longo do período experimental, podendo ser confirmado através dos resultados de ganho médio por área, nos

quais para os animais não suplementados foi 490 kg/ha, dos animais recebendo 0,3% de seu peso corporal dia foi 684 kg/ha, para o nível de 0,6% foi 776 kg/ha e dos animais com a máxima suplementação (0,9%) foi 1.015 kg/ha (CORREIA, 2006).

O aumento da eficiência na produção de bovinos está associado às estratégias nutricionais conjuntamente ao uso de animais com melhores índices de conversão alimentar, maiores ganhos de peso e velocidade de crescimento, os quais podem ser alcançados por meio da criação de bovinos machos não castrados, contanto que abatidos em idade precoce.

Ítavo et al. (2008) comparando o desempenho produtivo de novilhos castrados e não castrados em pastagem de *Brachiaria decumbens*, recebendo suplementação proteico-energético de 0,7% do peso corporal, encontraram resultados superiores dos animais não castrados, com médias de ganho de peso diário e peso final de abate de 0,70 kg/dia e 0,60 kg/dia, e 482 kg e 441 kg, respectivamente para os animais não castrados e castrados. Estes resultados reforçam os encontrados por Vittori et al. (2007), que verificaram uma média de peso de abate de animais não castrados de 497 kg, enquanto dos animais castrados foi de 447 kg.

A grande resistência na terminação de bovinos machos não castrados em sistemas de pastagem são a dificuldade de manejo e a deposição de gordura na carcaça mais tardia, porém a suplementação proteico-energética pode ser uma solução para a problemática do acabamento de carcaça destes animais mantidos a pasto (RESTLE & VAZ, 1997).

O uso da suplementação, durante todo o ano, tem como finalidade reduzir as deficiências nutricionais das forrageiras e permitir o maior consumo de nutrientes digestíveis, desta forma, há o aumento na produtividade e na eficiência alimentar. Estes são determinantes para pecuária de ciclo curto, por possibilitar ganho de peso e composição de carcaça para o abate em idade precoce, de modo que o animal proveniente de uma estação de nascimento, nas condições do Brasil Central, de setembro a novembro, não passe por uma segunda estação seca, nas quais a quantidade e qualidade da forrageira podem ser limitantes (PORTO et al., 2008).

2.3. Crescimento e rendimento de carcaça de bovinos de corte

A terminação de bovinos machos não castrados apresenta diversas vantagens para o produtor rural, em razão do melhor desempenho em comparação aos animais castrados, para as características de ganho de peso, conversão alimentar e rendimento de carcaça. Esta superioridade se deve, sobretudo, ao efeito dos hormônios andrógenos. Os hormônios andrógenos provenientes dos testículos,

principalmente a testosterona, aumentam a síntese proteica e reduz a de gordura, o qual dispõe para o anabolismo de nitrogênio (BAXA, 2008).

No anabolismo, as células satélites, que são células mononucleadas e mitoticamente ativas, incorporadas pelas fibras musculares, servem como fonte de núcleo e proporcionam um aumento na quantidade de DNA. Os hormônios andrógenos estimulam a atividade e proliferação dessas células, conseqüentemente contribui para formação de proteína (BAXA, 2008), posteriormente, há a promoção do crescimento e ação na hipertrofia muscular (SCHREURS et al., 2008). A deposição de proteína através da hipertrofia muscular resulta em animais com maior área de fibra muscular (MORGAN et al., 1993).

No estudo conduzido por Vitorri et al. (2006), com bovinos machos de diferentes grupos genéticos, é possível observar o efeito da ação hormonal dos animais não castrados, pois apresentaram carcaças mais pesadas, no mesmo ponto de acabamento, com maior rendimento e proporção de tecido muscular do que os animais castrados. A porcentagem média de tecido muscular na carcaça dos animais não castrados foi 60,24%, contra 56,96% para os castrados, e a relação músculo-gordura foi 2,20 para os não castrados e 1,75 para os castrados.

A maior velocidade de crescimento dos animais não castrados, possibilita ganhos em torno de 20% na conversão alimentar e ganho de peso (LIMA et al., 1998). Ao avaliar o ganho de peso de Nelore castrados e não castrados, Silva et al. (2008) encontraram que os animais não castrados ganharam em média 1,42 kg/dia e os castrados 1,15 kg/dia, em confinamento.

O crescimento do animal é uma medida quantitativa do aumento de massa corporal, dependente da hiperplasia, hipertrofia e diferenciação das células que originam tecidos de diversas estruturas, funções (SANTOS et al., 2002) e ritmos de desenvolvimento. O aumento da massa corporal ocorre em uma sequência temporal, inicia-se pela fase de pré-natal, consecutivo, a pós-natal, depois a desmama até a puberdade ou sobreano e, para o animal de reprodução, da puberdade até a maturidade, com tecidos de diferentes velocidades de crescimento.

O crescimento é uma função primordial dentro dos sistemas de produção de carne, com relação direta com a quantidade e qualidade da carne. A compreensão do crescimento dos bovinos permite identificar as necessidades nutricionais e ambientais dos animais, em cada fase de seu crescimento. Durante o crescimento e a terminação, as taxas de sínteses dos tecidos são alteradas pela composição física e química da carcaça, influenciadas principalmente pela idade, nutrição, genótipo, sexo do animal (BERG & BUTTERFIELD, 1979) e condição sexual (castrado ou não castrado).

Durante a fase de rápido desenvolvimento corporal, correspondendo ao período de vida do animal que precede a puberdade, a proporção de ossos na carcaça diminui de forma lenta e gradual,

enquanto que a proporção de músculo e a relação músculo:osso aumentam. Após a puberdade, o ritmo de crescimento do tecido muscular reduz e a taxa de deposição de tecido adiposo aumenta. Os ossos e órgãos vitais apresentam desenvolvimento precoce, os músculos desenvolvimento intermediário e o tecido adiposo tardio (BERG & BUTTERFIELD, 1979).

Os órgãos vitais apresentam maior desenvolvimento na fase inicial, a medida que aumenta a idade, a velocidade de crescimento dos tecidos muscular e adiposo tornam-se maiores, passando os órgãos internos a representarem menor proporção do peso corporal vazio (BERG & BUTTERFIELD, 1979).

Os órgãos como coração, fígado e sistema gastrointestinal são os tecidos de maior atividade metabólica. Os animais castrados, normalmente, possuem menor volume de seus órgãos vitais e do trato gastrointestinal do que os animais não castrados, conseqüentemente, sua exigência de energia para manutenção é menor, o que permitem disponibilizar maior quantidade de energia consumida para deposição tecidual corporal, como a gordura subcutânea (KUSS et al., 2008).

O crescimento e o desenvolvimento de bovinos de corte são estipulados por um elevado número de variáveis, portanto, a avaliação do indivíduo fundamentado apenas na conversão e no ganho de peso corporal, pode ser restrita, basicamente por não envolver medidas que apontam características de carcaça, importantes para a qualidade da carne comercializada (SILVA et al., 2008), dentre elas, o rendimento de carcaça e dos cortes comerciais, o peso e grau de acabamento (MISSIO et al., 2010).

A condição sexual dos bovinos de corte atua nestas características, o trabalho de Dias et al. (2016) apontou maiores valores para peso ao abate, ganho de peso total, ganho médio diário e melhor conversão alimentar, assim como maior peso de carcaça quente, rendimento de carcaça dos animais não castrados em relação aos animais castrados.

Ao comparar animais não castrados e castrados, abatidos com 16 meses (super precoce) e 26 meses (precoce), terminados em confinamento, Kuss et al. (2009) relataram maior peso de abate e de carcaça quente nos animais não castrados, nas duas categorias de abate. Os animais não castrados super precoce foram abatidos com 504 kg, e os animais castrados com 437 kg, diferença de 15% entre os valores. O peso de abate dos animais precoces foi em média 578 kg, para os animais não castrados e 454 kg para os castrados, diferença de 27%. A diferença do peso de carcaça quente na categoria super precoce foi semelhante ao peso de abate, 14%, os animais não castrados apresentaram peso de 291 kg e os castrados 254 kg, no entanto, os novilhos jovens não castrados, com 340 kg de carcaça quente, foram 33% superiores aos castrados, estes com 256 kg. Estes autores confirmaram a superioridade dos animais não castrados no peso de abate e de carcaça, com maior participação de músculos e relação músculo:gordura, contudo, as principais razões para as diferenças verificadas entre as condições

sexuais, foram o maior peso inicial dos novilhos não castrados e o maior tempo de permanência destes animais no confinamento. Os animais demoraram mais para serem abatidos para alcançar o grau de acabamento mínimo, determinado pelos frigoríficos.

A espessura de gordura de cobertura exigida pelos frigoríficos brasileiros encontra-se entre 3 e 6 mm. Durante o processo de resfriamento da carcaça, a espessura de gordura funciona como isolante, evitando a desidratação da carcaça. A desidratação permite o escurecimento da parte externa dos músculos que recobrem a carcaça, e com isso, seu valor de comercialização é depreciado. Em contrapartida, o excesso de gordura, acima de 6 mm, tem maior custo operacional para o frigorífico, por necessitar de recorte para retirada deste excesso, antes da pesagem da carcaça (COSTA et al., 2002).

Silva et al. (2008) encontraram maiores rendimento de carcaça quente de animais Nelore, machos, não castrados em relação aos castrados, entretanto, o rendimento de carcaça fria não diferiu entre as condições sexuais, devido a maior quebra no resfriamento dos animais não castrados, pois estes animais tinham menor conteúdo de gordura e marmoreio.

No trabalho de Kuss et al. (2009) é possível notar a dificuldade dos animais não castrados em depositar gordura na carcaça. Os novilhos jovens, com 26 meses, não castrados, ficaram 48 dias a mais no confinamento e obtiveram espessura de gordura subcutânea de 2,9 mm, contra 4,7 mm dos novilhos castrados.

Produtores rurais que não optam pela castração, geralmente, terminam seus animais em confinamento, fornecendo dietas com elevada densidade energética, desta forma, possibilitam os animais não castrados alcançarem a espessura de gordura mínima exigida.

A avaliação da qualidade e rendimento de carcaça auxilia na eficiência produtiva dos sistemas, atualmente, a classificação e padronização das carcaças permitem a comercialização mais eficiente das mesmas. No Brasil, a forma tradicional de remuneração de um lote de bovinos é pela carcaça, comumente chamado de pagamento pelo rendimento de carcaça (PASCOAL et al., 2011). Utiliza-se o rendimento para expressar a relação percentual entre o peso de carcaça, quente ou após o resfriamento, e o peso do animal (VITTORI et al., 2006). A carcaça é o bovino abatido, sangrado, esfolado, eviscerado, desprovido de cabeça, patas, rabada, glândula mamária nas fêmeas, verga, exceto suas raízes e testículos no macho (BRASIL, 1989). Os cortes básicos de carcaças bovinas no Brasil são o dianteiro com cinco costelas, a ponta-de-agulha e o traseiro especial (VITTORI et al., 2006).

O abate de bovinos machos não castrados nas regiões Centro-Oeste e Norte do Brasil tem sido uma prática comum entre produtores, em razão da melhor expressão muscular da carcaça, especialmente em rebanho com genes *Bos indicus* (KUSS et al., 2009).

Os hormônios andrógenos, todavia, exercem um efeito negativo sobre as características qualitativas da carcaça e carne. Animais não castrados podem apresentar carcaça mais magra, em termos de proporção de gordura, carne mais escura, dura e palatabilidade inferior que os castrados (RESTLE et al., 1999). A testosterona, apesar das vantagens para o crescimento, é responsável pelas características relacionadas ao dimorfismo sexual, os quais prejudicam o aspecto da carcaça, alteram as proporções dos cortes primários, com maiores valores nos cortes do dianteiro, estes menos valorizados comercialmente, em relação aos cortes situados na região do traseiro especial do bovino (RESTLE & VAZ, 1997).

Os animais utilizados no trabalho de Vittori et al. (2006) apresentaram diferenças nas proporções dos cortes devido sua condição sexual. Os animais castrados tiveram maior rendimento do traseiro especial, 48,11%, do que os não castrados, 45,92%, em contrapartida, os animais não castrados foram superiores no rendimento do dianteiro, 41,79%, contra 39,10% para os castrados.

A terminação de animais não castrados evidencia a maior proporção de cortes com menor valor comercial, entretanto, seu maior crescimento e melhor conversão alimentar resultam em grande quantidade de carne comercializável (VITTORI et al., 2006). A literatura tem demonstrado ser viável a terminação de bovinos machos não castrados, com bons resultados econômicos (ÍTAVO et al., 2008; VAZ et al., 2010).

Nas circunstâncias, nas quais seja necessária a castração, para conseguir nichos de mercado, ou melhor, acabamento de carcaça, torna-se interessante realiza-la tardiamente, com o objetivo de aproveitar ao máximo, a ação anabolizante dos hormônios andrógenos sobre o desenvolvimento dos animais (EUCLIDES FILHO et al., 2001).

2.4. Uso de gordura protegida no suplemento de bovinos de corte

A terminação de bovinos de corte não castrados à pasto, é uma alternativa para o incremento nos índices produtivos, desde que, aliado a outra estratégia que permita que os animais alcancem um acabamento de carcaça mínimo exigido pelos frigoríficos. O uso de suplementos, proteicos ou energéticos, tem sido a mais comumente estratégia implementada no Brasil Central, tanto para bovinos machos não castrados, quanto para bovinos de corte em geral. As pastagens tropicais têm possibilitado desempenho animal inferior ao potencial genético dos animais (CABRAL et al., 2008).

O fornecimento de suplementos energéticos poderia aumentar a utilização da pastagem, e melhorar o desempenho e a qualidade da carcaça, pois eleva a densidade energética da dieta, contudo

deve-se manter o balanço proteico-energético no rúmen, que segundo o NRC é de 1 kg de proteína bruta para 7 kg de nutrientes digestíveis totais (CABRAL et al., 2008).

Nos sistemas de produção de bovinos de corte, a gordura é um nutriente considerável, constitui a fração mais energética dos alimentos. A eficiência de produção, a precocidade, o acabamento de carcaça, os rendimentos de cortes, a maciez e a suculência da carne estão relacionadas à quantidade e local de deposição da gordura. Alguns trabalhos têm apontado que o tipo de dieta fornecida ao animal altera a composição de lipídios na carcaça e no leite de bovinos, e com isso possibilita a manipulação, em parte, da composição da fração gordurosa (AFERRI et al., 2005).

As bactérias do rúmen sintetizam a maior parte dos seus ácidos graxos de cadeia longa a partir de açúcares, são capazes de sintetizar também ácidos graxos com número ímpar de carbonos (15 a 17) e com cadeia ramificada, mas são incapazes de sintetizar ácidos graxos poli-insaturados. Em geral, os ácidos graxos insaturados são em grande parte reduzidos a saturados pelo processo de biohidrogenação (KOZLOSKI, 2011).

A dieta de ruminantes alimentados com forrageiras possui baixo conteúdo de lipídios, entre 1 a 5% da matéria seca, deste modo, níveis mais altos são obtidos pela suplementação, todavia a fermentação ruminal é inibida com teores de lipídios superiores a 7% da matéria seca da dieta (KOZLOSKI, 2011). Os lipídios para ruminantes tem grande influência sobre o equilíbrio ruminal, principalmente ao afetá-lo de forma negativa, devido à supressão das atividades de bactérias celulolíticas e metanogênicas e protozoários (EZEQUIEL, 2001). O desbalanceamento do nível de gordura na dieta, ou sua adição em alta quantidade pode trazer problemas de absorção de nutrientes, em razão da redução do pH ruminal proporcionado pelos ácidos graxos e, conseqüentemente alterar a microbiota ruminal. O pH do rúmen está diretamente relacionado com os produtos finais da fermentação e com a taxa de crescimento dos microrganismos ruminais (AFERRI et al., 2005). Outro fator prejudicial é o efeito tóxico dos ácidos graxos de cadeia longa sobre as bactérias celulolíticas, os ácidos graxos incorporam-se à membrana bacteriana e mudam sua fluidicidade e permeabilidade, o qual reflete negativamente na digestibilidade da forragem (KOZLOSKI, 2011).

Uma alternativa para a redução desses problemas metabólicos, apresentados pelos alimentos ricos em gordura é o fornecimento de gordura protegida da biohidrogenação ruminal. Esta proteção, não permite a interferência nos processos de digestão e fermentação ruminal, é dissolvida e absorvida no intestino delgado dos ruminantes. A proteção da gordura pode ser através da formação de complexos de ácidos graxos com sais de cálcio, da proteção com proteína protegida, que a tornam indisponível quimicamente para a biohidrogenação ruminal, ou das sementes oleaginosas, as quais são fisicamente protegidas pelas cascas de suas próprias sementes (AFERRI et al., 2005).

Os estudos sobre metabolismo lipídico no rúmen, têm se concentrado, sobretudo, na manipulação dos fenômenos físico-químicos do rúmen. Uma das finalidades destes estudos é controlar os efeitos antimicrobianos dos ácidos graxos, para utilizar a gordura adicional na alimentação de ruminantes, sem prejudicar os processos de digestão e fermentação ruminal, assim como, regular a biohidrogenação microbiana, permitindo conter a absorção de determinados ácidos graxos, os quais podem promover a atividade ou reduzir a saturação da gordura da carne e do leite (JENKINS, 1993).

A adição de óleos, como óleo de milho ou de soja, ou fontes de gordura protegida aumenta o suprimento dos ácidos graxos insaturados, contudo, os óleos são mais sujeitos à hidrólise e biohidrogenação pelas bactérias ruminais do que as gorduras protegidas.

O lipídio não representa uma fonte de energia para os microrganismos ruminais, portanto, não atua diretamente na eficiência de síntese de nitrogênio, paralelamente, pode ter uma ação indireta na síntese de nitrogênio, por causar uma defaunação sobre a população de protozoários, todavia, os conhecimentos sobre o efeito de defaunação e a relação com o aumento da eficiência da síntese de nitrogênio microbiano não estão completamente esclarecidos (DEWHURST et al., 2000). O crescimento microbiano e sua composição, associado ao emprego de lipídio na alimentação, são dependentes das metodologias de isolamento aplicadas e das dietas formuladas, porque modificam o suprimento de substrato fermentável (HOMEM JÚNIOR et al., 2010).

Alguns trabalhos científicos tem verificado aumento na síntese microbiana, com a inclusão de lipídio na dieta, como no estudo de Jenkins e Fotouhi (1990) com ovinos. Os autores observaram que a adição de lipídio na dieta foi acompanhada de um acréscimo na produção de nitrogênio microbiano, de 4,5 para 6g/dia.

Homem Júnior et al. (2010) avaliaram três diferentes dietas ricas em concentrado; sem a adição de lipídio, com grãos de girassol e gordura protegida, na terminação de cordeiros em confinamento, e não encontraram diferenças nos parâmetros de desempenho. Os animais que receberam grãos de girassol e gordura protegida apresentaram maior proporção de gorduras totais. Os resultados demonstram que a adição da gordura protegida na dieta pode ser feita sem prejuízos ao desempenho animal.

Jaeger et al. (2004) avaliaram o efeito de dietas com ou sem gordura protegida, sobre as características de carcaças de bovinos machos, não castrados, de diferentes grupos genéticos, terminados em confinamento. A área de olho de lombo, realizada no músculo *Longissimus*, é uma medida estimadora do rendimento de cortes na carcaça, foi maior nos animais, quando a gordura protegida foi adicionada à ração, apesar do maior acúmulo de gordura nos animais estar indiretamente relacionado à proporção de músculos. O perfil de ácidos graxos da carne, contrafilé, dos animais

apresentou maiores teores de ácidos poli-insaturados, como o ácido linoleico conjugado CLA (C18:2 Ω -6) e o ácido linolênico (C18:3 Ω -3). O aumento da quantidade destes ácidos poli-insaturados na carne é vantajoso, em razão das propriedades benéficas do CLA à saúde humana (BESSA et al., 2000) e do auxílio na prevenção de doenças cardiovasculares do ácido linolênico (MALONEY et al., 2001). Estes trabalhos foram realizados com animais terminados em confinamento.

A concentração do CLA na carne bovina e de outros ruminantes é superior quando comparada com outros animais, porque este ácido graxo é um intermediário da biohidrogenação ruminal, portanto, se a biohidrogenação não acontecer inteiramente ocorre um escape do rúmen, e este poderá ser absorvido pelo epitélio intestinal e compor a gordura animal (OLIVEIRA et al., 2008).

A literatura tem demonstrado que os animais suplementados com diferentes fontes de lipídios apresentam vantagens no desempenho e nas características de carcaça, tais como melhor conversão alimentar, ganho de peso, maciez da carne e acabamento de carcaça (MCCARTOR & SMITH, 1978; ZINN et al., 2000).

REFERÊNCIAS

- AFERRI, G.; LEME, P.R.; SILVA, S.L.; PUTRINO, S.M.; PEREIRA, A.S.C. Desempenho e características de carcaça de novilhos alimentados com dietas contendo diferentes fontes de lipídios. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.1651-1658, 2005.
- ANDRADE, P.L.; BRESSAN, M.C.; GAMA, L.T.; GONÇALVES, T.M.; LADEIRA, M.M.; RAMOS, E.M. Qualidade da carne maturada de bovinos Red Norte e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 1791-1800, 2010.
- BAXA, T. J. **Effect of zilpaterol hydrochloride and steroid implantation on yearling steer feedlot performance, carcass characteristics, and skeletal muscle gene expression**. Dissertação (Mestrado). Kansas State University, Manhattan, 2008.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganadovacuno**. Zaragoza: Espanha, 1979. 297p.
- BESSA, R.J.B.; SANTOS-SILVA J.; RIBEIRO J.M.R.; PORTUGAL, A.V. Reticulo-rumen biohydrogenation and the enrichment of ruminant edible products with oleic acid conjugated isomers. **Livestock Production Science**, v.63, p.201-211, 2000.
- BRASIL. Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas. Ministério da Agricultura, Portaria nº 612, de 05 de outubro de 1989. Brasília DF. **Diário Oficial da União**, 10 out. 1989.

- BRESSAN, M.C. et al. Genotype × environment interactions for fatty acid profiles in *Bos indicus* and *Bos taurus* finished on pasture or grain. *Journal of Animal Science*, n.89,p.221-232, 2011.
- BRIDI, A.M.; CONSTANTINO, C.; TARSITANO, M.A. Qualidade de carne de bovinos produzidos em pasto. In: Palestra Simpasto 2011 Universidade Estadual de Londrina. Londrina – PR, 2011.
- CABRAL, L.S.; ZERVOUDAKIS, J.T.; COPPEDÊ, C.M.; SOUZA, A.L.; CARAMORI JÚNIOR, J.G.; POLIZEL NETO, A.; OLIVEIRA, I.S. Suplementação de bovinos de corte mantidos em pastagem de *Panicum maximum* cv.Tanzânia-1 no período das águas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, p.293-302, 2008.
- CANESIN, R.C.; BERCHIELLI, T.T.; ANDRADE, P.; REIS, R.A. Desempenho de bovinos de corte mantidos em pastagem de cultivar-Marandu submetidos a diferentes estratégias de suplementação no período das águas e da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.411-420, 2007.
- CORREIA, P.S. **Estratégias de suplementação de bovinos de corte em pastagens durante o período das águas. 2006.** 334f. Tese (Doutorado em Ciência Animal e pastagens) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- COSTA, E.C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; PEROTTONI, J.; FATURI, C.; MENEZES, L.F.G. Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol no músculo *Longissimus dorsi* de novilhos Red Angus superprecoces, terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, p. 417-428, 2002.
- COSTA, V.A.C.; DETMANN, E.; VALADARES FILHOS, S.C.; MANTOVANI, H.C.; PAULINO, M.F.; HENRIQUES, L.T. Degradação *in vitro* da fibra em detergente neutro de forragem tropical de alta qualidade em função da suplementação com proteína e/ou carboidratos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.1803-1811, 2009.
- DEWHURST, R.J.; DAVIES, D.R.; MERRY, R.J. Microbial protein supply from the rumen. **Animal Feed Science and Technology**, v.85, p.1-21, 2000.
- DIAS, A.M.; OLIVEIRA, L.B.; ÍTAVO, L.C.; MATEUS, R.G.; GOMES, E.N.O.; COCA, F.O.C.G.; ÍTAVO, C.C.B.F.; NOGUEIRA, E.; MENEZES, B.B.; MATEUS, R.G. Terminação de novilhos Nelore, castrados e não castrados, em confinamento com dieta de alto grão. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.17, n.1, p.45-54, 2016.
- FERNANDES, L. O.; REIS, R. A.; PAES, J. M. V. Efeito da suplementação no desempenho de bovinos de corte em pastagens de *Brachiaria Brizatha* cv. Marandu. *Ciência Agrotécnica*, Lavras, v. 34, n.1, p. 240-248, 2010.

- EUCLIDES FILHO, K.; FEIJÓ, G. L. D.; FIGUEIREDO, G. R.; EUCLIDES, V. P. B.; SILVA, L.O.C.; CUSINATO, V.Q. Efeito de Idade à Castração e de Grupos Genéticos sobre o Desempenho em Confinamento e Características de Carcaça. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 30, n. 1, p. 71-76, 2001.
- EUCLIDES, V.P.B.; MEDEIROS, S.R. Suplementação animal em pastagens e seu impacto na utilização da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22., 2005, Piracicaba. Teoria e prática da produção animal em pastagens: **Anais...** Piracicaba: Fealq, 2005. p.33-70.
- EZEQUIEL, J.M.B. Uso de caroço de algodão na alimentação animal. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 3., 2001, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2001. p.307-328.
- FERNANDES, L.O.; REIS, R.A.; PAES, J.M.V. Efeito da suplementação no desempenho de bovinos de corte em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Ciência e Agrotecnologia**, v.34, n.1, p.240-248, 2010.
- FREITAS, A.K.; RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; PADUA, J.T.; LAGE, M.E.; MIYAGI, E.S.; SILVA, G.F.R. Características de carcaças de bovinos Nelore inteiros vs castrados em duas idades, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p. 1055-1062, 2008.
- HOMEM JÚNIOR, A.C.; EZEQUIEL, J.M.B.; GALATI, R.L.; GONÇALVES, J.S.; SANTOS, V.C.; SATO, R.A. Grãos de girassol ou gordura protegida em dietas com alto concentrado e ganho compensatório de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.563-571, 2010.
- ÍTAVO, L.C.V.; DIAS, A.M.; ÍTAVO, C.C.B.F.; EUCLIDES FILHO, K.; MORAIS, M.G.; SILVA, F.F.; GOMES, R.C.; SILVA, J.P.B. Desempenho produtivo, características de carcaça e avaliação econômica de bovinos cruzados, castrados e não castrados, terminados em pastagens de *Brachiaria decumbens*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, p.1157-1165, 2008.
- JAEGER, S.M.P.L.; DUTRA, A.R.; PEREIRA, J.C.; OLIVEIRA, I.S.C. Características da carcaça de bovinos de quatro grupos genéticos submetidos a dietas com ou sem adição de gordura protegida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.1876-1887, 2004.
- JENKINS, T.C. Lipid metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.12, p.3851-63, 1993.
- JENKINS, T.C.; FOTOUHI, N. Effects of lecithin and corn oil on site of digestion, ruminal fermentation and microbial protein synthesis in sheep. **Journal Animal Science**, v.64, p.460-466, 1990.
- KOZLOSKI, G.V. Degradação dos lipídios e biohidrogenação dos ácidos graxos insaturados. In: KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. 3.ed. Santa Maria, RS: UFSM, 2011, p.37:43.

- KUSS, F.; BARCELLOS, J.O.J.; LÓPEZ, J.; RESTLE, J.; MOLETTA, J.L.; PAULA, M.C. Componentes não integrantes da carcaça de novilhos não castrados ou castrados terminados em confinamento e abatidos aos 16 ou 26 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 10, p. 1829-1836, 2008.
- KUSS, F.; LÓPEZ, J.; BARCELLOS, J.O.J.; RESTLE, J.; MOLETTA, J.L.; PEROTTO, D. Características de carcaça de novilhos não castrados ou castrados terminados em confinamento e abatidos aos 16 ou 26 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 3, p. 515-522, 2009.
- LANA, Rogério de Paula. Sistema de Suplementação Alimentar para Bovinos de Corte em Pastejo. Simulação. R. Bras. Zootec., Viçosa, v.31, n.1, p.223- 231, 2002.
- LIMA, M.L.P.; LEME, P.R.; FREITAS, E.A.B. **Aditivos e promotores de crescimento na produção de bovinos de corte**. 3.ed. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1998. 92p. (Boletim Técnico, 39)
- MALONEY, A.P.; MONNEY, M.T.; KERRY, J.P. et al. Producing tender and flavor some beef with enhanced nutritional characteristics. **Proceeding...Nutrition Society**, v.60, p.221-229, 2001.
- MCCARTOR, M.M.; SMITH, G.C. Effect of protected lipids on feedlot performance and carcass characteristics of short-fed steers. **Journal Animal Science**, v.47, p.270-275, 1978.
- MISSIO, R.L.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C.; RESTLE, J.; ARBOITTE, M.Z.; SEGABINAZZI, L.R. Característica da carcaça e da carne de tourinhos terminados em confinamento, recebendo diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1610-1617, 2010.
- MORGAN, J.B.; WHEELER, T.L.; KOOHMARAIE, M.; CROUSE, J.D.; SAVELL J.W. Effect of castration on myofibrillar protein turnover, endogenous proteinase activities, and muscle growth in bovine skeletal muscle. **Journal of Animal Science**, v.71, p.408-414, 1993.
- OLIVEIRA, R.L.; BARBOSA, M.A.A.F.; GARCEZ NETO, A.F. Limitações nutricionais das forrageiras tropicais, seletividade e estratégias de suplementação de bovinos de corte. In: OLIVEIRA, R.L.; Barbosa, M.A.A.F.(Ed.). **Bovinocultura de corte: desafios e tecnologias**. Salvador: EDUFBA, 2007.p.357- 380.
- OLIVEIRA, R.L.; LADEIRA, M.M.; BARBOSA, M.A.A.F.; ASSUNÇÃO, D.M.P.; MATSUSHITA, M.; SANTOS, G.T.; OLIVEIRA, R.L. Ácido linoléico conjugado e perfil de ácidos graxos no músculo e na capa de gordura de novilhos bubalinos alimentados com diferentes fontes de lipídios. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.1, p. 169-178, 2008.
- PASCOAL, L.L.; VAZ, F.N.; VAZ, R.Z.; RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; SANTOS, J.P.A. Relações comerciais entre produtor, indústria e varejo e as implicações na diferenciação e precificação de carne e produtos bovinos não-carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 82-92, 2011.

- PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; HENRIQUE, E.; MORAES, B. K.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. Bovinocultura de ciclo curto em pastagens. III Simpósio de Produção de Gado de Corte –SINCORTE, Viçosa. **Anais...**Viçosa, 2002.
- PORTO, M.O.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; SALES, M.F.L.; DETMANN, E.; CAVALI, J. Formas de utilização do milho em suplementos para novilhos na fase de terminação em pastagem no período das águas: desempenho e parâmetros nutricionais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.2251-2260, 2008.
- PORTO, M.O.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; SALES, M.F.L.; LEÃO, M.I.; COUTO, V.R.M. Fontes suplementares de proteína para novilhos mestiços em recria em pastagens de cultivar-braquiária no período das águas: desempenho produtivo e econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.1553-1560, 2009.
- PRADO, I.N.; MOREIRA, F.B.; CECATO, U.; WADA, F.Y.; OLIVEIRA, E.; REGO, F.C.A. Sistemas para crescimento e terminação de bovinos de corte a pasto: Avaliação do desempenho animal e características de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.955-965, 2003.
- 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.
- REIS, R.A.; RUGGIERI, A.C.; OLIVEIRA, A.A.; AZENHA, M.V.; CASAGRANDE, D.R. Suplementação como estratégia de produção de carne de qualidade em pastagens tropicais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.3, p.642-655, 2012.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N. Aspectos quantitativos da carcaça de machos Hereford, inteiros e castrados, abatidos aos quatorze meses. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, p. 10, p. 1091-1095, 1997.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N.; QUADROS, A.R.B.; MÜLLER, L. Características de carcaça e da carne de novilhos de diferentes genótipos de Hereford x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 6, p. 1245-1251, 1999.
- SANTOS, E.D.G.; PAULINO, M.F.; LANA, R.P.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, D.S. Influência da suplementação com concentrados nas características de carcaça de bovinos F1 Limousin-Nelore, não castrados, durante a seca, em pastagens de *Brachiaria decumbens*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1823-1832, 2002.
- 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 cultivar-braquiária diferidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.635-642, 2009.

- SCHREURS, N. M.; GARCIA, F.; JURIE, C.; AGABRIEL, J. MICOL, D.; BAUCHART, D.; LISTRAT, A.; PICARD, B. Meta-analysis of the effect of animal maturity on muscle characteristics in different muscles, breeds, and sexes of cattle. **Journal of Animal Science**, v.86, p. 2872-2887, 2008.
- SILVA, F.V.; ROCHA JÚNIOR, V.R.R.; BARROS, R.C.; PIRES, D.A.A.; MENEZES, G.C.C.; CALDEIRA, L.A. Ganho de peso e características de carcaça de bovinos Nelores castrados ou não castrados terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.12, p.2199-2205, 2008.
- VAZ, F.N.; RESTLE, J.; ARBOITTE, M.Z.; PASCOAL, L.L.; FATURI, C.; JONER, G. Fatores relacionados ao rendimento de carcaça de novilhos ou novilhas superjovens, terminados em pastagem cultivada. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 1, p. 53-61, 2010.
- VITTORI, A.; GESUALDI JÚNIOR, A.; QUEIROZ, A.C. et al. Desempenho produtivo de bovino de diferentes grupos raciais, castrados e não castrados, em fase de terminação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, p.1263-1269, 2007.
- VITTORI, A.; QUEIROZ, A.C.; RESENDE, F.D.; GESUALDI JÚNIOR, A.; ALLEONI, G.F.; RAZOOK, A.G.; FIGUEIREDO, L.A.; GESUALDI, A.C.L.S. Características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos, castrados e não castrados, em fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2085-2092, 2006.
- ZINN, R.A., S.K. GULATI, A. PLASCENCIA AND J. SALINAS. Influence of ruminalbiohydrogenation on the feeding value of fat in finishing diets for feedlot cattle. **Journal Animal Science**, 78: 1738-1746, 2000.

Efeito da pastagem tropical e da suplementação com gordura protegida na terminação de bovinos Nelore não-castrados

Effect of tropical pasture and supplementation with protected fat on termination of Nelore non-castrated bovine

Resumo

Objetivou-se avaliar a terminação de bovinos machos não castrados em pastagens de cv. Marandu e cv. Tanzânia recebendo suplementação enriquecida com gordura protegida. Foram utilizados 80 bovinos da raça Nelore com 28 meses e peso corporal inicial de 434,74 kg, em método de pastejo contínuo. O delineamento foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2 com quatro repetições, o nível de significância foi 5%. Os suplementos foram fornecidos a 0,48% do peso corporal. Para as características de forragem e desempenho dos animais os dados foram coletados a cada 28 dias, antes da pesagem os animais eram submetidos a um jejum de 12 horas, sendo abatidos com 36 meses de idade. As medidas de características de carcaça foram tomadas através da ultrassonografia no dia do embarque dos animais para o frigorífico. As pastagens de Marandu e Tanzânia apresentaram 4.435,44 e 5.140,25 kg de MS, 31,12 e 36,19 de proporção de folhas; 1,03 e 1,16 de relação folha:colmo. A cv. Tanzânia possibilitou maior desempenho e melhorou algumas características de carcaça, os ganhos de peso diário foram 1,13 e 0,97 kg/dia, peso de carcaça quente de 340,29 e 352,78 kg e taxa de lotação de 1,88 e 1,97 UA/ha, a área de olho de lombo de 90,60 e 88,85 cm², espessura de gordura subcutânea de 5,25 e 4,53 mm e espessura de gordura da picanha de 6,23 e 5,04 mm, para a Tanzânia e Marandu, respectivamente. O tratamento com gordura protegida aumentou a espessura de gordura subcutânea (5,45 x 4,33 mm) e espessura de gordura da picanha (6,14 x 4,93 mm). A cv. Tanzânia é uma pastagem mais produtiva do que a Marandu possibilitando melhores resultados para desempenho e características de carcaça dos animais. A adição de gordura protegida nos suplementos é recomendada na terminação de bovinos não castrados por aumentar a deposição de gordura.

Palavras-chave: acabamento de carcaça, desempenho animal, gramíneas, suplementos

Abstract

The objective of this study was to evaluate the termination of non-castrated male bovines in cv. Marandu and cv. Tanzania receiving enriched supplementation with protected fat. Eighty Nelore cattle with mean of 28 months and initial mean body weight of 434.74 kg were used in a continuous grazing

method. The treatments were arranged in a completely randomized design, in a 2x2 factorial scheme with four replicates per treatment, level of significance of 5%. Supplements were given at 0.48% of body weight. For the forage characteristics and animal performance, the data were collected every 28 days, before weighing the animals were fasted for 12 hours, they were slaughtered at the age of 36 months. As measurements of carcass characteristics were taken by ultrasonography on the day of shipment of the animals to the refrigerator. The Marandu and Tanzania pastures showed 4,435.44 and 5,140.25 kg of DM, 31.12 and 36.19 of leaves proportion; 1.03 and 1.16 of leaf:stem ratio. Tanzania had higher animal performance and improved some carcass characteristics. The average weight gain were 1.13 and 0.97 kg/day, hot carcass weight of 340.29 and 352.78 kg and stocking rate of 1.88 and 1.97 UA/ha, loin eye area of 90.60 and 88.85 cm², subcutaneous fat thickness of 5.25 e 4.53 mm e picanha thickness of 6.23 and 5.04 mm, for the Tanzania and Marandu, respectively. The treatment with protected fat increased the subcutaneous fat thickness (5.45 x 4.33 mm) and the picanha thickness (6.14 x 4.93 mm). Tanzania pasture is a more productivity tropical pasture than Marandu, consequently this grass provides better results to animal performance and carcass characteristics. The addition of protected fat in the supplements is a good alternative to increase the fat deposition of animals not castrated.

Keywords: carcass finishing, animal performance, grasses, supplements

Introdução

Tradicionalmente no Brasil, a pecuária de corte desenvolveu-se como uma atividade pioneira, sobretudo em regime de pastagens pelas condições climáticas, disponibilidade de água, vegetação, espaço e relevo que o país possui (COSTA et al., 2005), além de ser o método mais barato em produzir carne. A produção animal a pasto é, portanto o sistema produtivo mais utilizado e tem inúmeras variáveis passíveis de estudo, como a escolha da forrageira.

As cultivares mais utilizadas pertence ao gênero *Brachiaria* e *Panicum* e atualmente, a cultivar mais plantada no Brasil é a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, lançada pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) na década de 80, sendo popularmente conhecida como “cultivar-braquiarião” ou “cultivar-brizantão”. Estima-se que 50% das áreas de pastagens cultivadas estejam ocupadas com essa gramínea, na região Centro-Oeste. Quanto às forrageiras do gênero *Panicum*, os capins mombaça e tanzânia respondem por cerca de 90% das sementes desta espécie comercializadas no Brasil (EUCLIDES et al., 2010).

Dentre as gramíneas tropicais, a espécie *Panicum maximum* é a forrageira que apresenta maior produção de matéria seca de alta qualidade que permite intensificar a produção de bovinos terminados em pastagens (JANK et al., 2008).

As forrageiras tropicais cultivadas têm uma produção estacional, em razão de sua fenologia e das condições climáticas no decorrer do ano. A massa de forragem se concentra no período das águas, a qual retém aproximadamente 85% da sua produção anual, sua ocorrência no Brasil Central são os meses de novembro a março, esta condição reflete também na sazonalidade da produção animal (SANTOS et al., 2009). Durante o período seco do ano, a produção limitada das pastagens associada a sua baixa qualidade, retarda o crescimento animal, podendo até acarretar em perdas de peso (REIS et al., 2012).

A estacionalidade na produção forrageira contribui, portanto, com a dificuldade em abater bovinos jovens. Uma das estratégias para abater animais mais jovens mantidos em pastagens é o uso da suplementação no período das águas, além do período da seca, por permitir manter a curva de crescimento dos animais (PORTO et al., 2009).

O uso da suplementação a pasto, durante todo o ano, tem como finalidade reduzir as deficiências nutricionais das forrageiras e permitir o maior consumo de nutrientes digestíveis, desta forma, há o aumento na produtividade e na eficiência alimentar (PORTO et al., 2008).

O aumento da eficiência na produção de bovinos está associado às estas estratégias nutricionais conjuntamente ao uso de animais com melhores índices de conversão alimentar, maiores ganhos de peso e velocidade de crescimento, os quais podem ser alcançados por meio da criação de bovinos machos não castrados (DIAS et al., 2016). Contudo que abatidos em idade precoce, pois os hormônios andrógenos, presentes nos animais não castrados, exercem um efeito negativo sobre as características qualitativas da carcaça, podendo apresentar maior proporção de cortes do dianteiro, estes menos valorizados comercialmente, em relação aos cortes situados na região do traseiro especial do bovino, além da menor deposição de gordura na carcaça (VITTORI et al., 2006). A grande resistência na terminação de bovinos com esta condição sexual em sistemas de pastagem são, no entanto, a dificuldade de manejo e a deposição de gordura na carcaça mais tardia, porém a suplementação proteico-energética pode ser uma solução para a problemática do acabamento de carcaça (RESTLE & VAZ, 1997).

A dieta de ruminantes alimentados com forrageiras possui baixo conteúdo de lipídios, entre 1 a 5% da matéria seca, deste modo, níveis mais altos são obtidos pela suplementação, todavia a fermentação ruminal é inibida com teores de lipídios superiores a 7% de extrato etéreo na dieta. Os lipídios para ruminantes tem grande influência sobre o equilíbrio ruminal, os ácidos graxos de cadeia

longa exercem um efeito tóxico sobre as bactérias celulolíticas, em que os ácidos graxos incorporam-se à membrana bacteriana e mudam sua fluidicidade e permeabilidade, o qual reflete negativamente na digestibilidade da forragem (KOZLOSKI, 2011).

Uma alternativa para a redução desses problemas metabólicos, apresentados pelos alimentos ricos em gordura é o fornecimento de gordura protegida da biohidrogenação ruminal. Esta proteção, não permite a interferência nos processos de digestão e fermentação ruminal, sendo dissolvida e absorvida no intestino delgado dos ruminantes (AFERRI et al., 2005).

O uso de suplementos ricos em lipídios como a adição de gordura protegida, portanto, pode ser uma alternativa para melhorar a eficiência de produção e a precocidade, que possibilita o abate de animais jovens com acabamento de carcaça, dentro do padrão delimitado pela indústria frigorífica, entre 3 e 6 mm de espessura de gordura subcutânea, todavia, são poucos os trabalhos sobre o fornecimento deste aditivo para bovinos sob regime de suplementação a pasto (COMPARIN et al., 2013).

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a terminação de bovinos machos não castrados em pastagens de cv. Marandu e cv. Tanzânia recebendo suplementação enriquecida ou não (controle) com gordura protegida.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na fazenda Santa Rita, localizada no município de Terenos-MS, Latitude 20° 26' 32" S; Longitude 54° 51' 37" W; Altitude de 437 m, no entre outubro de 2015 a março de 2016, totalizando 180 dias. Durante o período experimental, foram registrados a precipitação pluvial, a temperatura mínima, média e máxima mensal da região (Tabela 1). O período avaliado foi considerado das águas. Os animais passaram por um período de 120 dias de adaptação, em que iniciaram o pastejo rotacionado e receberam suplementação nitrogenada. O padrão climático da região, segundo a classificação de Köppen, pertence à faixa de transição entre Cfa e Aw tropical úmido, e a precipitação média anual é de 1.560 mm.

Tabela 1. Pluviosidade, temperatura mínima, média e máxima mensal da área experimental

Mês	Pluviosidade (mm)	Temp. mínima (°C)	Temp. média (°C)	Temp. máxima (°C)
Outubro	96	13,6	25,5	31,7
Novembro	150	18,5	26,9	31,6
Dezembro	191	18,3	26,1	31,1
Janeiro	383	17,3	25,7	30,3
Fevereiro	185	20,1	27,5	31,4
Março	190	16,5	25,7	32,6

Este trabalho está de acordo com os princípios éticos adotados pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da UFMS (CEUA/UFMS) protocolo n° 744/2015.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2 sendo duas pastagens e dois suplementos, com quatro repetições por tratamento. Os tratamentos corresponderam a duas pastagens, cultivar *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Tanzânia e dois suplementos controle (3% EE) e enriquecido com gordura (8% EE). Os suplementos foram fornecidos diariamente a 0,48% do peso corporal dos animais (Tabela 2).

Tabela 2. Ingredientes e composição química dos suplementos enriquecidos ou não (Controle) com gordura protegida

Ingredientes do suplemento	Suplemento	
	Controle	Com gordura protegida
Milho grão moído (g/kg)	740,00	670,00
Farelo de algodão (g/kg)	140,00	150,00
Gordura protegida (g/kg)	0,00	60,00
Premix mineral (g/kg) ¹	90,00	90,00
Ureia (g/kg)	30,00	30,00
Composição química		
Matéria seca (g/kg)	880,00	880,00
Proteína bruta (g/kg da MS)	200,00	200,00
Nitrogênio não proteico (g/kg da MS)	140,00	140,00
Nutrientes digestíveis totais (g/kg da MS)	700,00	850,00
Extrato etéreo (g/kg da MS)	30,00	80,00

¹Composição do Premix mineral: Sódio= 15 g/kg; Fósforo= 4 g/kg; Cálcio= 12 g/kg; Enxofre= 5g/kg; Magnésio= 2,5 mg/kg; Zinco= 300 mg/kg; Cobre= 100 mg/kg; Cobalto= 8 mg/kg; Iodo= 4 mg/kg; Selênio= 2 mg/kg; Virginiamicina= 160 mg/kg.

Gordura protegida utilizada foi do grão de soja após a extração do óleo, contendo: 950 g/kg de matéria seca; 820,00 g/kg de extrato etéreo, 67,00 g/kg de Cálcio, 15,22 % m/m de ac. Palmítico, 28,51 % m/m de ac. Oleico, 40,32 % m/m de ac. Linoleico e 15,95 % m/m dos demais ác. graxos.

A área experimental foi de 58 ha divididos em oito piquetes de aproximadamente 7,25 ha cada piquete, sendo quatro piquetes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Tanzânia.

Foram utilizados 80 bovinos não castrados da raça Nelore com idade média de 28 meses com peso corporal médio inicial de 434,74 kg, em método de pastejo contínuo, sendo 10 animais por piquete. Os piquetes eram providos de cochos de tambores de plástico de 200 litros serrados ao meio com dimensionamento linear de 20 cm/animal e água fornecida *ad libitum* em bebedouros de concreto. Todos os animais foram identificados por meio de brincos e vermifugados.

A altura do dossel foi medida a cada 28 dias, utilizando uma régua graduada, medidos em 50 pontos aleatórios correspondendo à altura média da curvatura das folhas superiores em torno da régua por piquete.

Determinou-se a massa de forragem para o ajuste da carga animal a cada 28 dias, visando manter as ofertas pré-estabelecidas, para isso utilizou-se o método do quadrado. Foram cortadas 10 amostras

rente ao solo, utilizando um quadrado metálico de 1,0 m² lançados aleatoriamente por piquete. A amostra coletada foi levada ao laboratório para separação dos componentes morfológicos: folha (lâmina foliares), colmo (colmo + bainha) e material morto e realizado a pesagem para determinação da proporção de cada componente. Dessas retirou-se uma sub-amostra de aproximadamente 500 g, colocada em estufa de circulação forçada de ar a 55°C, para determinação do peso seco.

Dos componentes da pastagem foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) segundo metodologias descritas por Detmann et al. (2012).

Foi avaliada a digestibilidade *in vitro* da MS e FDN da folha, colmo e material morto utilizando a metodologia do fermentador ruminal (incubadora DAISY). Foram pesadas as amostras em duplicatas, aproximadamente 0,25 g de MS em sacos de TNT, com dimensões de 5,0 x 5,0 cm e malha de 30 µm, lacrados a quente e colocados em jarros de vidros e acondicionados em ambiente com temperatura controlada, sendo 25 sacos por jarro. Em cada jarro adicionou-se 1.332 mL de solução tampão A e 268 mL de solução tampão B, de maneira a se obter um pH final de 6,8 a 39°C, purgando-se CO₂ para manter o meio anaeróbio. Os botões de aquecimento e rotação foram acionados 20 minutos antes da incubação, permitindo que a temperatura, nos jarros atingisse o equilíbrio. Foram adicionados 400 mL do líquido ruminal, proveniente de dois bovinos em jejum por 4 horas, mantido em banho-maria a 39°C. Os jarros permaneceram na incubadora por 48 h, mantendo-se aquecido a 39°C e em agitação constante. Completando-se a incubação adicionou-se a cada jarro 8g de pepsina (1:10.000) e 40 mL de HCl 6N e os jarros mantiveram-se aquecidos por mais 24 h.

As pesagens dos animais foram realizadas a cada 28 dias, em jejum de sólidos e água, para determinação do ganho de peso total (GPT), ganho médio diário (GMD). Para determinação do rendimento de carcaça (RC) foi tomado o peso dos animais no frigorífico antes do abate e o peso da carcaça quente (PCQ) após evisceração. Os animais foram abatidos em frigorífico comercial, ao atingirem em média 36 meses de idade.

Para as medidas de espessura de gordura subcutânea (EGS), espessura de gordura na picanha (EGP) e área de olho de lombo (AOL) foi utilizado o equipamento marca Aloka, modelo SSD 500 Micrus (AlokaCo. Ltd.), com transdutor linear de 3,5 MHz e 172 mm de comprimento sendo coletadas imagens seccionais do músculo *Longissimus dorsi* (LD) entre a 12^a e 13^a costelas, sendo a primeira determinada pela área do músculo LD e a segunda realizada medindo-se a espessura da gordura depositada no terço final do LD. Para as medidas de EGP foi coletada uma imagem sobre o músculo *Bíceps femoris*, posicionando-se o transdutor no terço final do ílio. A espessura de gordura subcutânea

neste ponto será avaliada na junção entre os músculos *Bíceps femoris* e *Gluteos médios*. As medidas foram realizadas na fazenda antes do embarque dos animais para o frigorífico.

Os tratamentos foram arranjados em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2 (2 pastos e 2 suplementos) com quatro repetições por tratamento.

O modelo estatístico utilizado foi:

$$Y_{ijk} = \mu + P_i + S_j + PS_{ij} + \varepsilon_{ijk};$$

em que: Y_{ijn} = é a observação n , referente ao pasto i ($i=1, 2$); ao suplemento j , às interações pasto x suplemento e ao erro aleatório associado a cada observação. μ = é a constante geral; P_i = é o efeito do pasto i , ($j= 1$ -cv. Marandu, 2 -cv. Tanzânia); S_j = é o efeito do suplemento j , ($j= 1$ -controle, 2 -gordura protegida); PS_{ij} = é o efeito da interação entre o pasto e o suplemento; ε_{ijk} = erro aleatório associado a cada observação Y_i . Os dados foram analisados por meio de análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de significância.

Resultados e Discussão

Os teores de MS, MO, PB, EE e DIVMS da folha e EE, FDN E DIVFDN do colmo não apresentaram diferença entre as cultivares. Houve efeito de cultivar ($P<0,05$) para os teores de FDN, FDA e DIVFDN na folha e MS, MO, PB, FDA E DIVMS no colmo.

Os teores de FDN e FDA na folha foram maiores para cultivar Tanzânia o que acarretou em menor DIVFDN comparada a cultivar Marandu. Isto está relacionado à maior produção de forragem, maior proporção de folha e maior altura da cultivar Tanzânia (Tabela 3). A cultivar Marandu apresentou maior DIVFDN. As características estruturais entre as cultivares resultaram em diferença nos teores de fibra das folhas.

Tabela 3. Composição química e digestibilidade *in vitro* da folha e colmo de pastos de cultivar Marandu e Tanzânia sob pastejo de Bovinos não castrados

	Marandu	Tanzânia	EPM	<i>P</i> <i>Pasto</i>
<i>Folha</i>				
MS	26,81	26,95	0,409	0,8729
MO	92,71	91,62	0,162	0,6842
PB	9,21	10,22	0,297	0,0892
EE	2,10	2,02	0,095	0,9256
FDN	71,19 b	76,29 a	0,538	0,0001
FDA	41,94 b	50,23 a	1,340	0,0005
DIVMS	70,72	65,98	1,249	0,0612
DIVFDN	68,57 a	61,91 b	0,982	0,0003
<i>Colmo</i>				
MS	25,24 a	20,19 b	0,684	0,0002
MO	93,09 a	90,23 b	0,327	0,0001
PB	3,91 b	5,29 a	0,173	0,0001
EE	1,01	0,93	0,086	0,7896
FDN	80,94	80,54	0,258	0,4236
FDA	55,30 b	57,56 a	0,410	0,0217
DIVMS	56,80 a	52,86 b	0,834	0,0172
DIVFDN	48,29	47,73	1,022	0,6198

MS: Matéria seca; MO: Matéria orgânica; PB: Proteína bruta; EE: extrato etéreo; FDN: Fibra em detergente neutro; FDA: Fibra em detergente ácido; DIVMS: Digestibilidade *in vitro* da matéria seca; DIVFDN: Digestibilidade *in vitro* Fibra em detergente neutro. Médias seguidas de letras distintas na linha diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

O maior teor de FDN na cultivar Tanzânia pode estar relacionado ao maior crescimento da planta, a qual apresentou maior altura (Tabela 4) em relação à Marandu, conseqüentemente maior espessamento da parede celular e assim maiores proporções de tecido vascular lignificado.

Os teores de MS, MO e DIVMS do colmo das pastagens de Marandu foram superiores ($P < 0,05$) quando comparado à cultivar Tanzânia. No entanto, o mesmo não ocorreu para os teores de PB e FDA, sendo superiores na cultivar Tanzânia quando comparado à cultivar Marandu. O menor crescimento e à menor porcentagem de folha (Tabela 4) da Marandu, pode estar relacionado ao envelhecimento precoce e redução do teor de PB desta cultivar. Segundo Santos et al. (2012) o teor de FDA superior na

Tanzânia em relação à Marandu está ligado a maior deposição de celulose e lignina, justificando a maior DIVMS da Marandu.

Não foi observada diferença significativa ($P>0,05$) entre as cultivares para os teores de MS total (%) e proporção de colmo (%) (Tabela 3). As médias dos teores de MS total da cultivar Marandu foi de 37,69% e da cultivar Tanzânia foi de 36,92%. As médias da proporção de colmo observadas foi de 30,26% e 31,10% nas pastagens de Marandu e Tanzânia, respectivamente.

A produção de matéria verde e de matéria seca da forragem, a proporção de folha, de morto, a relação folha:colmo e a altura das pastagens da cultivar Tanzânia foram superiores ($P<0,05$) quando comparado aos tratamentos das pastagens da cultivar Marandu, e o inverso foi observado na proporção de colmo, sendo os tratamentos da cultivar Marandu superiores aos tratamentos do pasto de Tanzânia.

A produção de matéria verde e seca da forragem dos pastos da cv. Marandu foram de 11.767 e 4.435 kg/ha, respectivamente. Na cultivar Tanzânia foi observada produção de matéria verde e seca da forragem de 13.934 e 5.140 kg/ha, respectivamente. Assim, a Tanzânia apresentou 700 kg de MS/ha a mais a cada 28 dias do que à Marandu, podendo ser justificado pelas diferenças entre as características estruturais destas forrageiras. *AB. Brizantha* cv. Marandu possui faixa ótima para o pastejo variando entre 15 e 30 cm e é dependente da eficiência de pastejo e do desempenho animal que é almejado (EUCLIDES et al., 2014). Por outro lado, a cultivar Tanzânia normalmente é trabalhada em método de pastejo rotacionado devido ao seu porte mais alto e alongamento de colmo superior em alturas mais elevadas, sendo recomendado por Barbosa et al. (2007) a entrada dos animais quando os pastos atingirem 70 cm. Flores et al. (2008) chamam a atenção para uma forte relação da produção de MS com a altura do pasto, logo, o presente trabalho observou menores produções da cultivar Marandu, devido seu gênero ser de porte menor comparado à Tanzânia.

Tabela 4. Médias das características estruturais e morfológicas de pastos de cultivar Marandu e Tanzânia sob pastejo de Bovinos não castrados

	Marandu	Tanzânia	EPM	<i>P</i> <i>Pasto</i>
Teor MS total (%)	37,69	36,92	2,325	0,7536
Produção de forragem (kg/ha)				
Matéria verde	11.767,37 b	13.933,85 a	596,977	0,0001
Matéria seca	4.435,44 b	5.140,25 a	165,237	0,0001
Proporção de tecido (%)				
Folha	31,12 b	36,19 a	1,200	0,0096
Colmo	30,26	31,10	1,411	0,5785
Morto	38,63 a	32,72 b	1,835	0,0003
F:C	1,03 b	1,16 a	0,012	0,0381
Altura (cm)	42,04 b	52,59 a	1,355	0,0001

MS = matéria seca; F:C = Relação folha:colmo. Médias seguidas de letras distintas na linha diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

A altura da cv. Tanzânia(52,6 cm) foi superior ($P<0,05$) à Marandu(42,0 cm). Segundo Canto et al. (2002) quando se faz avaliação da massa de forragem de dosséis submetidos a pastejo, a redução da massa de forragem são decorrentes das menores alturas ao se usar lotação contínua. Portanto, conclui-se que a maior quantidade de massa de forragem, nas maiores alturas de pasto é resultado do aumento da massa de lâmina de folha verde e da massa de colmo (CANTO et al., 2008). Cano et al. (2004) avaliando a produção de forragem da cultivar Tanzânia em diferentes alturas observaram produção de 5.945 kg/ha de massa de forragem na altura média de 52,5cm, e matéria verde de 3.867 kg/ha, enquanto que na altura de 70 cm, que é o recomendado em pastejo rotacionado, a produção de forragem foi de 7.656 kg/ha de matéria seca e 5.110 kg/ha de matéria verde. Barbero et al. (2014) avaliando o desempenho de novilhos verificaram produção apenas de massa de forragem de laminas foliares verde de 4.198 kg/ha (52,5 cm altura de dossel) e 4.585 kg/ha (70 cm de altura) no verão.

A proporção de folha (%) foi menor ($P<0,05$) na cultivar Marandu(31,12) do que na Tanzânia (36,19). Em trabalho de Euclides et al. (2014) a proporção de folha em pasto de 40 cm de altura foi de 28,8%. Quando se faz o ajuste de lotação com base na massa de forragem, a proporção de folhas se torna uma importante premissa e deve ser atentada, pois são as laminas foliares verdes que os animais priorizam para consumo (DIFANTE et al., 2010). Proporções maiores foram encontradas por Flores et

al. (2008) na altura de 40 cm, sendo 34,1% de lâminas foliares da cultivar Marandu. A Tanzânia em trabalho de Canto et al. (2008) apresentou 37% de folha com a mesma altura média do dossel do presente trabalho (52,5 cm).

Ao avaliar a proporção de material senescente no dossel, observou-se no pasto da cultivar Marandu 38,63%, superior à cultivar Tanzânia 32,72%. O aumento do percentual de material senescente pode estar associado à diminuição da altura do dossel, por decorrência do corte dos perfilhos ou principalmente do pisoteio animal, resultando em senescência daquela planta (CANO et al., 2004). Cecato et al. (2001) concluíram que o aumento da proporção de morto é baseada na intensa desfolha da pastagem em dosséis de menores altura está associada à baixa oferta de forragem, o que acaba forçando os animais a procurarem por toda a extensão do dossel para conseguirem suprir suas exigências de ingestão de MS, e isso acaba gerando maior perda física de forragem.

A média de relação folha:colmo dos pastos da cultivar Marandu foi inferior (1,03) à média encontrada dos pastos da cultivar Tanzânia (1,16), entretanto nas duas pastagens os valores foram acima do limite crítico de 1,0 considerado por Pinto et al. (1994), pois valores abaixo dessa referência indicam queda na quantidade e qualidade de forragem produzida, devido à alta proporção de colmos em relação às folhas. Para Canto et al. (2008) pesquisas relacionadas à altura de pasto *versus* pastejo irão determinar a redução da relação folha:colmo e o aumento da participação de colmos na MS. Segundo Da Silva & Nascimento Júnior (2007) normalmente pastagens em lotação contínua, a massa de forragem possui baixas porcentagens de lâminas foliares, conseqüentemente baixa relação folha:colmo.

Não foi observado interação e diferença significativa ($P < 0,05$) entre os tipos de pastagem e a suplementação dentro de cada cultivar para peso da carcaça quente (PCQ), rendimento de carcaça (RC), área de olho de lombo (AOL), taxa de lotação inicial e final (TLi e TLf) e consumo de suplemento (CSupl) (Tabela 4). Para estas características de carcaça, o aumento do nível de gordura utilizada na dieta de novilhas da raça Brangus também não trouxe melhorias (COMPARIN et al., 2013). Estudos com bovinos de corte terminados em confinamento com adição de gordura protegida na dieta, não têm encontrado diferenças no PCQ, RC e AOL (AFERRI et al., 2005; MARGARIDO et al., 2011; SILVA et al., 2007). Em relação ao CSupl em dietas para terminação dos bovinos o objetivo principal é de aumentar o número de animais abatidos na propriedade com conseqüente redução de idade de abate.

As pastagens influenciaram positivamente ($P < 0,05$) no GPT, GMD e PCQ (Tabela 5). Trabalhos na literatura têm observado ganhos de peso diário entre 0,437 a 0,630 kg na cultivar Marandu

(REZENDE et al., 2015), e 0,934 a 1,237 kg/ animal em pastagens de Tanzânia (BARBERO et al., 2014) mantidos exclusivamente em pastagens tropicais durante o período das águas e dependentes da taxa de lotação ou altura de pastejo. Mesmo a cultivar Marandu sendo inferior à Tanzânia, neste trabalho foram encontrados GMD de 0,995 kg/animal na pastagem de Marandu e 1,130 kg/animal em pastagens de Tanzânia. Superioridade de ganhos na cultivar Tanzânia são em razão da maior produção de forragem, proporção de folhas e da relação folha: colmo em relação à cultivar Marandu (Tabelas 4), o que permitiu aos animais selecionarem uma dieta de melhor qualidade, devido ao melhor valor nutritivo das folhas do que o colmo, e assim conseguindo animais com PCF mais pesados (Tabela 5).

Ítavoet al. (2008) comparando o desempenho produtivo de novilhos castrados e não castrados em pastagem de *Brachiariadecumbens*, recebendo suplementação proteico-energética de 0,7% do peso corporal, encontraram resultados superiores dos animais não castrados, com médias de ganho de peso diário e peso final de abate de 0,70 kg/dia e 0,60 kg/dia, e 482 kg e 441 kg, respectivamente para os animais não castrados e castrados. Estes resultados reforçam os encontrados por Vittoriet al. (2007), que verificaram uma média de peso de abate de animais não castrados de 497 kg, enquanto dos animais castrados foi de 447 kg.

Tabela 5. Desempenho produtivo de novilhos Nelore não-castrado em pastos de cultivar Marandu e Tanzânia recebendo suplementação enriquecida ou não (controle) com gordura protegida

	Marandu		Tanzânia		EPM	<i>P</i> <i>Pasto</i>	<i>P</i> <i>Suple</i>	<i>P</i> <i>Pasto*Suple</i>
	Controle	Gordura protegida	Controle	Gordura protegida				
PCI (kg)	437,00	432,47	437,23	432,27	5,128	0,6234	0,3412	0,6396
PCF (kg)	607,78 b	609,47 b	641,23 a	635,45 a	6,146	0,0140	0,8629	0,7529
GPT (kg)	170,78 b	177,00 b	204,00 a	203,18 a	2,925	0,0001	0,1200	0,0860
GMD (kg/dia)	0,95 b	0,98 b	1,13 a	1,13 a	0,016	0,0001	0,1200	0,0860
PCQ (kg)	342,74 b	337,84 b	353,23 a	352,32 a	3,465	0,0039	0,6691	0,7701
RC (%)	56,54	55,40	55,15	55,39	0,282	0,2078	0,4233	0,2142
TLi (UA/ha)	1,33	1,34	1,30	1,35	0,008	0,7347	0,5601	0,3747
TLf (UA/ha)	1,87 b	1,88 b	1,97 a	1,96 a	0,013	0,0001	0,4442	0,6846
CSuple (kg/dia)	2,51	2,48	2,59	2,56	0,005	0,3901	0,8136	0,5303

PCI: Peso corporal inicial (kg/animal); PCF: Peso corporal final (kg/animal); GPT: Ganho de peso total (kg); GMD: Ganho médio diário (kg/dia); PCQ: Peso de carcaça quente (kg); RC: Rendimento de carcaça (%); AOL: Área de olho de lombo (cm²); EGS: Espessura de gordura subcutânea (mm); EGP: Espessura de gordura da picanha (mm); TLi: Taxa de lotação inicial (UA/ha); TLf: Taxa de lotação final(UA/ha); CSuple: Consumo de suplemento (kg/dia). Médias seguidas de letras distintas na linha diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. UA=450 kg de PC

A cv. Tanzânia apresentou maior taxa de lotação final (Tabela 4), independente do suplemento utilizado, em função do maior ganho de peso. Esse maior ganho pode estar relacionado à maior massa de forragem e proporção de folhas da cv, Tanzânia (Tabela 3).

Não houve interação para as características de AOL ($P=0,1245$). Houve interação para EGS ($P=0,0027$) e EGP ($P=0,0002$) sendo que a cv. Tanzânia recebendo suplementação apresentou maiores valores de EGS e EGP. O tratamento com gordura protegida apresentou maiores valores para EGS e EGP em ambas as pastagens (Tabela 6).

Para as características de carcaça, a superioridade das características produtivas e nutritivas da pastagem de Tanzânia em comparação à pastagem de Marandu resultou em maiores valores de AOL, EGS e EGP (Tabela 6). A inclusão de gordura protegida no suplemento melhorou as características de carcaça (Tabela 6) comparada ao suplemento controle, o que indica ser uma alternativa para melhorar a deposição de gordura, EGS e EGP, e a composição corporal, por meio da AOL, de bovinos não castrados terminados a pasto.

Tabela 6. Características da carcaça de novilhos Nelores não castrados em pastos de cultivar Marandu e Tanzânia recebendo suplementação enriquecida ou não (controle) com gordura protegida

	Pasto		EPM	P Pasto	Suplemento		EPM	P Suple
	Marandu	Tanzânia			Controle	Gordura protegida		
AOL (cm ²)	88,85 b	90,60 a	0,125	0,0098	89,49	89,96	0,896	0,1225
EGS (mm)	4,53 b	5,25 a	0,095	0,0038	4,33 b	5,45 a	0,084	0,0019
EGP (mm)	5,04 b	6,23 a	0,088	0,0001	4,93 b	6,14 a	0,197	0,0001

AOL: Área de olho de lombo (cm²); EGS: Espessura de gordura subcutânea (mm); EGP: Espessura de gordura da picanha (mm); Médias seguidas de letras distintas na linha diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Os animais não castrados tendem a apresentar menor EGS quando terminados em pastagens, e o uso de gordura protegida proporcionou maior 1,12 mm a mais que o suplemento sem gordura protegida (controle) o que pode proporcionar maior proteção da carcaça ao frio na indústria frigorífica. Segundo Consolo (2011) a EGS é uma proteção da carcaça do animal que pode proteger a carne e evitar a queda de temperatura de maneira rápida ao realizar o congelamento quando relacionada à gordura intramuscular, essas duas ainda estão diretamente relacionadas às características organolépticas da carne como sabor e maciez.

Nos sistemas de produção de bovinos de corte, a gordura é um nutriente considerável, constitui a fração mais energética dos alimentos. A eficiência de produção, a precocidade, o acabamento de carcaça, os rendimentos de cortes, a maciez e a suculência da carne estão relacionadas à quantidade e local de deposição da gordura. Aferri et al. (2005) apontaram que o tipo de dieta fornecida ao animal altera a composição de lipídios na carcaça e no leite de bovinos, e com isso possibilita a manipulação, em parte, da composição da fração gordurosa.

O uso de gordura protegida pode aumentar a quantidade de ácidos graxos poli-insaturados absorvidos no intestino, como os ácidos linoleico e linolênico, os quais se enquadram na classificação funcional de hipocolesterêmios. Os lipídios protegidos são degradados no rúmen em pequena proporção e, após hidrólise no abomaso, seus ácidos graxos podem ser absorvidos (HOMEM JUNIOR et al., 2010).

Os lipídios se encontram presentes na digesta duodenal em duas fases; uma adsorvida às partículas fibrosas da digesta e outra dissolvida na forma de glóbulos microscópicos, como as micelas. A adsorção é beneficiada no abomaso e na porção inicial do duodeno devido ao baixo pH, condição em que os ácidos graxos estão em sua maioria protonados. Conforme fluem ao longo do intestino delgado, o aumento do pH e a ação detergente dos sais biliares e fosfolipídios determinam a passagem dos ácidos graxos da fase particulada para micelar, possibilitando sua absorção, a qual ocorre por difusão passiva. Quando a gordura é protegida da fermentação ruminal, a lipase pancreática tem a função de hidrolisar os ésteres de glicerol, liberando os ácidos graxos e monoglicerídeos, os quais são então absorvidos (KOZLOSKI, 2011).

A concentração de lipídios na dieta, normalmente é baixa, em torno de 1 a 5%, estando presentes, sobretudo na forma de ésteres de glicerol. Estes ésteres de glicerol são hidrolisados, e os ácidos graxos insaturados liberados são, em grande parte, biohidrogenados pelos microorganismos ruminais. Portanto, enquanto os ácidos graxos insaturados representam aproximadamente 80% dos ácidos graxos totais presentes nos alimentos geralmente utilizados nas dietas dos ruminantes, estes passam a representar menos que 25% dos que chegam com a digesta no intestino delgado, o que contribui para justificar o uso da gordura protegida da fermentação ruminal (KOZLOSKI, 2011).

Em trabalho conduzido por Kusset al. (2009) é possível notar a dificuldade de animais não castrados depositarem gordura na carcaça, sendo que novilhos jovens com 26 meses de idade, não castrados, permaneceram 48 dias a mais em sistema de confinamento e obtiveram espessura de gordura subcutânea de 2,9 mm, contra 4,7 mm dos novilhos castrados. Independente dos tratamentos avaliados

(Tabela 6) os animais atingiram EGS mínima exigida de 3 mm (SOUZA et al., 2009), assim como não ultrapassaram o limite máximo de 6 mm (COSTA et al., 2002).

Para a EGP houve efeito de tratamento (Tabela 6), sendo que para a cv. Tanzânia apresentou 1,19 mm a mais que a cv. Marandu demonstrando o efeito do pasto sobre a EGP recebendo suplementação. Houve efeito significativo para o fornecimento de suplemento sendo que os animais que receberam gordura protegida no suplemento apresentaram 1,21 mm a mais de EGP que o suplemento controle, demonstrando o efeito do enriquecimento com gordura protegida na deposição de gordura da Picanha. Segundo Di Marco et al., (2006) a deposição de gordura da picanha é associada a maior facilidade de acúmulo de gordura na região do traseiro do bovino.

Todos os tratamentos apresentaram medidas de EGS dentro dos padrões da indústria frigorífica (mínimo de 3,0 mm), no entanto a adição da gordura protegida aumentou a EGS e a EGP podendo ser uma alternativa para melhorar o acabamento da carcaça de bovinos Nelore, não castrado, em pastagens.

Conclusões

A cv. Tanzânia apresentou maior massa de forragem, maior proporção de folha, menor proporção de material morto, proporcionou maior desempenho produtivo e maior AOL, EGS e EGP que a cv. Marandu. O suplemento com gordura protegida favoreceu maiores acúmulos de EGS e EGP.

Nas duas pastagens foi possível obter a EGS de 3 mm exigida pelos frigoríficos, no entanto, recomenda-se a terminação de bovinos machos não castrados em pastagens de Tanzânia recebendo suplementação com gordura protegida.

Referências

- AFERRI, G.; LEME, P.R.; SILVA, S.L.; PUTRINO, S.M.; PEREIRA, A.S.C. Desempenho e características de carcaça de novilhos alimentados com dietas contendo diferentes fontes de lipídios. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.1651-1658, 2005.
- BARBERO, R.P.; BARBOSA, M.A.A.F.; CASTRO, L.M.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y.; BUMBIERIS JÚNIOR, V.H.; SILVA, L.D.F.; MASSARO JÚNIOR, F.L. Desempenho de novilhos de corte em pastos de cultivar-Tanzânia sob quatro alturas de desfolha. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 2, p. 481-488, 2014.

- BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B.; DA SILVA, S.C. Cultivar-Tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 3, p. 329-340, 2007.
- CABRAL, L.S.; ZERVOUDAKIS, J.T.; COPPEDÊ, C.M.; SOUZA, A.L.; CARAMORI JÚNIOR, J.G.; POLIZEL NETO, A.; OLIVEIRA, I.S. Suplementação de bovinos de corte mantidos em pastagem de *Panicum maximum* cv.Tanzânia-1 no período das águas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, p.293-302, 2008.
- CANO, C.C.P.; CECATO, U.; CANTO, M.W.; RODRIGUES, A.B.; JOBIM, C.C.; RODRIGUES, A.M.; GALBEIRO, S.; NASCIMENTO, W.G. Produção de forragem do cultivar-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. Cv. Tanzania-1) pastejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1949-1958, 2004.
- CANTO, M.W.; CECATO, U.; ALMEIDA JÚNIOR, J.; JOBIM, C.C.; AGULHON, R.A.; GAI, V.F.; HOESCHL, A.R.; QUEIROZ, M.F.S. Produção animal no inverno em cultivar-Tanzânia diferido no outono e manejado em diferentes alturas de pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1624-1633, 2002.
- CANTO, M.W.; JOBIM, C.C.; GASPARINO, E.; HOESCHL, A.R. Características do pasto e acúmulo de forragem em cultivar-Tanzânia submetido a alturas de manejo do pasto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 3, p. 429-435, 2008.
- CECATO, U.; CASTRO, C.R.C.; CANTO, M.W.; PETERNELLI, M.; ALMEIDA JÚNIOR, J.; JOBIM, C.C.; CANO, C.C.P. Perdas de forragem em cultivar-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq cv. Tanzânia-1) manejado sob diferentes alturas sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.295-301, 2001.
- COMPARIN, M.A.S.; MORAIS, M.G.; ALVES, F.V.; COUTINHO, M.A.S.; FERNANDES, H.J.; FEIJÓ, G.L.D.; OLIVEIRA, L.O.F.; COELHO, R.G. Desempenho, características qualitativas da carcaça e da carne de novilhas Brangus suplementadas em pastagem recebendo diferentes aditivos nutricionais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.14, n.3, p.574-586, 2013.
- CONSOLO, N.R.; GARDINAL, R.; GANDRA, J.R.; DE FREITAS JÚNIOR, J.E.; RENNÓ, F.P.; SANTANA, M.H.; PFLANZER JÚNIOR, S.B.; PEREIRA, A.S. High levels of whole raw soybean in diets for Nellore bulls in feedlot: effect on growth performance, carcass traits and meat quality. **Journal Animal Physiology and Animal Nutrition**. p. 201-209, 2015.
- CONSOLO, N.R.B. **Utilização do grão de soja cru integral na dieta de bovinos de corte confinados**. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2011.

- COSTA, E.C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; PEROTTONI, J.; FATURI, C.; MENEZES, L.F.G. Composição física da carcaça, qualidade da carne e conteúdo de colesterol no músculo *Longissimus dorsi* de novilhos Red Angus superprecoces, terminados em confinamento e abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, p. 417-428, 2002.
- COSTA, K.A.P.; ROSA, B.; OLIVEIRA, I.P.de; CUSTÓDIO, D.P.; SILVA, D.C. Efeito da estacionalidade na produção de matéria seca e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.3, p.187-193, 2005.
- CUNDIFF, L.V.; KOCH, R.M.; GREGORY, K.E.; CROUSE, J.D.; DIKEMAN, M.E. Characteristics of diverse breeds in Cycle IV of the cattle germoplasm evaluation program. **Beef Research-Progress Report**. n. 4, p. 71-63, 1993.
- 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.
- DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; BERCHIELLI, T.T.; CABRAL, L.S.; LADEIRA, M.M.; SOUZA, M.A.; QUEIROZ, A.C.; SALIBA, E.O.S.; PINA, D.S. E AZEVEDO, J.A.G. 2012. **Métodos para análises de alimentos**. Viçosa, 214 pp.
- DIAS, A.M.; OLIVEIRA, L.B.; ÍTAVO, L.C.; MATEUS, R.G.; GOMES, E.N.O.; COCA, F.O.C.G.; ÍTAVO, C.C.B.F.; NOGUEIRA, E.; MENEZES, B.B.; MATEUS, R.G. Terminação de novilhos Nelore, castrados e não castrados, em confinamento com dieta de alto grão. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.17, n.1, p.45-54, 2016.
- DIFANTE, G.S.; EUCLIDES, V.B.P.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, S.C.; BARBOSA, R.A.; TORRES JÚNIOR, R.A.A. Desempenho e conversão alimentar de novilhos de corte em cultivar-Tanzânia submetido a duas intensidades de pastejo sob lotação rotativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.33-41, 2010.
- DI MARCO, O.N.; BARCELLOS, J.O.J.; COSTA, E.C. **Crescimento de bovinos de corte**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006.
- EUCLIDES, V.P.B.; MONTAGNER, D.B.; BARBOSA, R.A.; NANTES, N.N. Manejo do pastejo de cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf e de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, Suplemento, p. 808-818, 2014.
- EUCLIDES, V.P.B.; VALLE, C.B.; MACEDO, M.C.M.; ALMEIDA, R.G.; MONTAGNER, D.B.; BARBOSA, R.A. Brazilian scientific progress in pasture research during the first decade of XXI century. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.151-168, 2010.

- 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 intensidade de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 8, p. 1355-1365, 2008.
- HOMEM JUNIOR, A.C.; EZEQUIEL, J.M.B.; GALATI, R.L.; GONÇALVES, J.D.S.; SANTOS, V.C.; SATO, R.A. Grãos de girassol ou gordura protegida em dietas com alto concentrado e ganho compensatório de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 3, p. 563-571, 2010.
- ÍTAVO, L.C.V.; DIAS, A.M.; ÍTAVO, C.C.B.F.; EUCLIDES FILHO, K.; MORAIS, M.G.; SILVA, F.F.; GOMES, R.C.; SILVA, J.P.B. Desempenho produtivo, características de carcaça e avaliação econômica de bovinos cruzados, castrados e não castrados, terminados em pastagens de *Brachiaria decumbens*. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, p.1157-1165, 2008.
- JANK, L.; RESENDE, R.M.S; VALLE, C.B.; CHIARI, L.; CANÇADO, L.J.; SIMIONI, C. Melhoramento genético de *Panicum maximum*. In: RESENDE, R.M.S.; VALLE, C.B.; JANK, L. **Melhoramento de Forrageiras Tropicais**. 1 ed. Campo Grande MS: Embrapa Gado de Corte. 2008. p.5 5-87.
- KOZLOSKI, G.V. Degradação dos lipídios e biohidrogenação dos ácidos graxos insaturados. In: KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. 3.ed. Santa Maria, RS: UFSM, 2011, p.37:43.
- KUSS, F.; LÓPEZ, J.; BARCELLOS, J.O.J.; RESTLE, J.; MOLETTA, J.L.; PEROTTO, D. Características de carcaça de novilhos não castrados ou castrados terminados em confinamento e abatidos aos 16 ou 26 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.515-522, 2009.
- MARGARIDO, R.C.C.; LEME, P.R.; SILVA, S.L; PEREIRA, A.S.C. Níveis de concentrado e sais de cálcio de ácidos graxos para novilhos terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v.41, n.2, p.330-336, 2011.
- MERTENS, D.R. Physical effective NDF and its use in formulating dairy rations. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINOS DE LEITE, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA-FAEPE, 2001, p. 25-36.
- NUSSIO, L.G.; MANZANO, R.P.; PEDREIRA, C.G.S. Valor alimentício em plantas do gênero *Cynodon*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 1998. p.296.

- PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. Crescimento de folhas de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.327-332, 1994.
- PORTO, M.O.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; SALES, M.F.L.; DETMANN, E.; CAVALI, J. Formas de utilização do milho em suplementos para novilhos na fase de terminação em pastagem no período das águas: desempenho e parâmetros nutricionais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.2251-2260, 2008.
- PORTO, M.O.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; SALES, M.F.L.; LEÃO, M.I.; COUTO, V.R.M. Fontes suplementares de proteína para novilhos mestiços em recria em pastagens de cultivar-braquiária no período das águas: desempenho produtivo e econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.1553-1560, 2009.
- REIS, R.A.; RUGGIERI, A.C.; OLIVEIRA, A.A.; AZENHA, M.V.; CASAGRANDE, D.R. Suplementação como estratégia de produção de carne de qualidade em pastagens tropicais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.3, p.642-655, 2012.
- RESTLE, J.; VAZ, F.N. Aspectos quantitativos da carcaça de machos Hereford, inteiros e castrados, abatidos aos quatorze meses. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, p. 10, p. 1091-1095, 1997.
- REZENDE, C.P.; PEREIRA, J.M.; MACEDO, T.M.; BORGES, A.M.F.; CARVALHO, G.G.P.; LOBÃO, E.S.; NICORY, I.M.C. Ganho de peso de novilhos em pastagens de cultivar-cameroon e cultivar-braquiaraão. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, p. 2185-2194, 2015.
- 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 cultivar-braquiária diferidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.635-642, 2009.
- SANTOS, M.S.; OLIVEIRA, M.E.; RODRIGUES, M.M.; VELOSO FILHO, E.S.; ARAUJO NETO, J.C. Estrutura e valor nutritivo de pastos de capins Tanzânia e Marandu aos 22 e 36 dias de rebrota para ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.1, p.35-46, 2012.
- SILVA, S.L.; LEME, P.R.; PUTRINO, S.M.; VALINOTE, A.C.; NOGUEIRA FILHO, J.C.M.; LANNA, D.P.D. Milho grão seco ou úmido com sais de cálcio de ácidos graxos para novilhos Nelore em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1426-1434, 2007.
- SOUZA, A.R.D.L.; MEDEIROS, S.R. de; MORAIS, M. da G.; OSHIRO, M.M.; TORRES JÚNIOR, R.A.A. Dieta com alto teor de gordura e desempenho de tourinhos de grupos genéticos diferentes em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.7, p.746-753, 2009.

VITTORI, A.; QUEIROZ, A.C.; RESENDE, F.D.; JÚNIOR, G.A.; ALLEONI, G.F.; RAZOOK, A.G.; FIGUEIREDO, L.A.; GESUALDI, A.C.L.S. Características de carcaça de bovinos de diferentes grupos genéticos, castrados e não castrados, em fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.2085-2092, 2006.

WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61., 1999, **Proceedings...**, Ithaca: Cornell University, 1999. p. 176-185.