



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

ANDRÉ FELIPE BORGES KRINCHEV

**DESEMPENHO PRODUTIVO DE NOVILHOS NELORE EM
PASTEJO ROTATIVO DE CAPIM MARANDU E CAPIM
CONVERT HD 364**

Londrina
2017

ANDRÉ FELIPE BORGES KRINCHEV

**DESEMPENHO PRODUTIVO DE NOVILHOS NELORE EM
PASTEJO ROTATIVO DE CAPIM MARANDU E CAPIM
CONVERT HD 364**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Valter Harry Bumbieris Junior

Londrina
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Krinchev, André Felipe Borges.

desempenho produtivo de novilhos nelore em pastejo rotativo de capim marandu e capim convert hd 364 / André Felipe Borges Krinchev. - Londrina, 2017.
44 f. : il.

Orientador: Valter Harry Bumbieris Junior.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, 2017.
Inclui bibliografia.

1. Bovinos de corte. - Tese. 2. Carcaça. - Tese. 3. Forragem. - Tese. 4. Ganho de peso. - Tese. I. Bumbieris Junior, Valter Harry. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. III. Título.

ANDRÉ FELIPE BORGES KRINCHEV

**DESEMPENHO PRODUTIVO DE NOVILHOS NELORE EM PASTEJO
ROTATIVO DE CAPIM MARANDU E CAPIM CONVERT HD 364**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Valter Harry Bumbieris Junior
Universidade Estadual de Londrina -UEL

Prof^ª. Dr^ª. Marina de Nadai Bonin
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul -
UFMS

Prof. Dr. Edson Luís de Azambuja Ribeiro
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 21 de fevereiro de 2017.

Ofereço,

Ao Prof. Dr. Marco Aurélio Alves de Freitas

Barbosa (in memorian)

AGRADECIMENTOS

À Deus que me deu saúde e sabedoria para prosseguir durante a minha vida.

À Universidade Estadual de Londrina pela oportunidade de realização do trabalho.

Ao meu orientador Prof. Dr. Valter Harry Bumbieris Junior pelo apoio nos momentos de dificuldade, pela amizade e compreensão e pela orientação na condução do trabalho.

À minha co-orientadora Prof^a. Dr^a. Ana Maria Bridi pelo suporte à condução do trabalho e amizade ao longo dos últimos 7 anos.

Ao José Renato Silva Gonçalves pela amizade e ensinamentos, além da ajuda à condução do experimento.

À minha mãe Rosimeire Krinchev pelo total incentivo na educação, por me mostrar todos os caminhos que devo seguir e por me apoiar sempre.

Ao meu pai José Carlos Krinchev por me ensinar desde pequeno a gostar do que futuramente será minha profissão.

À minha namorada Jéssica Prince, pelo amor, apoio e compreensão ao longo desses anos.

À minha irmã Karen, minhas avós Dirce e Elza, meus avôs Célio (in memorian) e Estevam (in memorian), meu bisavô Nicolau (in memorian) e bisavó “Nica” (in memorian), que juntos aos meus pais, me ensinaram todos os valores que conheço.

Aos meus tios e tias, primos e primas, amigos e amigas por sempre incentivarem a seguir o meu caminho, nas vitórias e derrotas.

À equipe da FEALQ/Fazenda Figueira pela amizade e suporte, Laísse, Márcia, “Vavá”, “Seu Antenor”, “Galo”, “Dudu”, “Carlinhos”, Leonardo, “Zé do Ivo”, “Zé Ceará”, Acácio e Juliano.

À equipe do LANA (Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal), em especial, Massaro, Tânia e Geisi.

À equipe do GPAC (Grupo de Pesquisa e Análise de Carne), em especial, Louise, Ana Paula, Barbara, Evelyn, Catia, Nayara, Fernanda, João, Guilherme, Camila, Edmara, Bruna, Dani, Laryssa, Jessica, Amanda e Keylla.

À equipe da UNEFOR (Unidade de Estudo de Forragens), em especial, Prof^a. Dr^a Sandra Galbeiro, “Chicuta”, “Pimpão”, “Tatuí”, “Belo”, João, “China”, Tallita,

Priscila, Marina e Elias.

Agradeço a todos os professores do departamento de Zootecnia da UEL e de outros departamentos, que ao longo desses anos me passaram o conhecimento que possuo hoje e que me auxiliaram na formação acadêmica.

A Sandra (secretária do departamento de Zootecnia) e Helenice (secretária do programa de pós-graduação), pela competência, cooperação e amizade.

Aos meus companheiros de pós-graduação por todos os bons momentos que passamos juntos.

À Capes pela bolsa de estudos, FEALQ e DOW Agrosciences pelo apoio financeiro.

A todos que contribuíram de diferentes formas para a conclusão deste trabalho. Meus sinceros agradecimentos.

“No fim tudo dá certo, e se não deu certo é porque ainda não chegou ao fim.”

Fernando Sabino

KRINCHEV, André Felipe Borges. **Desempenho produtivo de novilhos Nelore em pastejo rotativo de capim Marandú e capim Convert HD 364**. 2017. 44. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo, avaliar o efeito da *Brachiaria spp.* cv. Mulato II (Convert) sobre o desempenho, qualidade de carne e características de carcaça de novilhos Nelore castrados na fase de recria e terminação em sistema de pastejo rotacionado em comparação com a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, nas mesmas condições. O experimento foi conduzido na Fazenda Figueira e Estação Experimental Agrozootécnica Hildegard Georgina Von Pritzelwitz, localizada no município de Londrina e de propriedade da Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz. A área experimental foi dividida em dois tratamentos (Marandu X Convert) com 20 hectares cada, divididos em quatro repetições por tratamento, com cinco piquetes de um hectare cada. Os animais foram manejados de acordo com a oferta de matéria seca de lâminas foliares (6,19% do peso vivo) em pastejo rotativo com 7 dias de ocupação e 28 dias de descanso. Foram utilizados 10 animais em cada repetição (testers), além de animais reguladores quando necessário. Para análises de desempenho, foram utilizados os 10 animais de cada repetição, enquanto para análises de carcaça e carne utilizou-se seis animais por repetição. Foram avaliadas características de produção e bromatológicas das duas gramíneas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com dois tratamentos e quatro repetições, os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o programa estatístico R. Os animais alimentados em pastagens estabelecidas com capim Convert foram superiores em relação aos alimentados em pastagens estabelecidas com capim Marandu, tendo maior ganho médio diário durante o período experimental (0,682 kg X 0,605 kg), peso ao abate (470,45 kg X 451,43 kg), peso de carcaça quente (239,93 kg X 232,36 kg). Também foram superiores em relação aos valores de cor da carne. Para as variáveis rendimento de cortes (músculo, gordura e osso), espessura de gordura, área de olho de lombo, comprimento de músculo, acabamento, conformação, marmoreio, força de cizalhamento, pH final, perda de água por pressão e centesimal (matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo e cinzas) não houve diferença significativa entre os tratamentos. Portanto, a melhor qualidade bromatológica (digestibilidade) do capim Convert proporcionou melhores resultados dos animais nele manejados, refletindo em melhores valores de desempenho individual, carcaça e qualidade de carne.

Palavras-chave: Bovinos de corte. Carcaça. Forragem. Ganho de peso. Qualidade de carne.

KRINCHEV, André Felipe Borges. **Production performance of Nelore steers on rotational grazing of Marandú grass and Convert HD 364 grass.** 2017. 44. Dissertation (Master's Degree in Animal Science) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2017.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of *Brachiaria spp.* Cv. Mulato II (Convert) on performance, meat quality and carcass characteristics of Nelore steers castrated in the growing and finishing phase in rotational grazing system compared to *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, under the same conditions. The experiment was conducted at the Figueira's Farm and Experimental Station Hildegard Georgina Von Pritzelwitz, located in the municipality of Londrina and owned by the Foundation for Agrarian Studies Luiz de Queiroz. The experimental area was divided into two treatments (Marandu X Convert) with 20 hectares each, divided in four replications by treatment, with five paddocks of one hectare each. The animals were managed according to the dry matter of leaf blades offer (6,19% of body weight) in rotational grazing with 7 days of occupation and 28 days of rest. Ten animals were used in each replicate (testers), as well as regulatory animals when necessary. For performance analysis, the 10 animals of each replicate were used, while for carcass and meat analyzes six animals were used per replicate. Production and bromatological characteristics of the two grasses were evaluated. The experimental design was completely randomized with two treatments and four replicates, the data were submitted to the analysis of variance using the R statistic program. Animals fed on pastures established with Convert grass were superior than those fed on pastures established with Marandu grass, with higher average daily gain during the experimental period (0,682 kg X 0,605 kg), slaughter weight (470,45 kg X 451,43 kg), hot carcass weight (239,93 kg X 232,36 kg). They were also superior in relation to meat color values. For the variables yield of cuts (muscle, fat and bone), fat thickness, rib eye area, muscle length, finishing, conformation, shear force, marbling, final pH, pressure water loss and centesimal (dry matter, crude protein, ether extract and ash) there was no significant difference between the treatments. Therefore, the better bromatological quality (digestibility) of the Convert grass provided better results of the animals handled in it, reflecting in better values of individual performance, carcass and meat quality.

Key words: Beef cattle. Carcass. Forage. Meat quality. Weight gain.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Valores médios da produção de matéria seca de forragem por hectare, porcentagem de lâminas foliares, produção de matéria seca de lâminas foliares e taxa de lotação dos pastos de capim Marandu e capim Convert..... 36
- Tabela 2** – Valores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG) e digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) das lâminas foliares dos pastos de capim Marandu e capim Convert..... 36
- Tabela 3** – Valores médios do ganho médio diário, peso vivo final, peso de carcaça quente, rendimento de carcaça, composição da carcaça de novilhos em pastagens de capim Marandu e capim Convert..... 38
- Tabela 4** – Valores médios da espessura de gordura, comprimento de músculo, área de olho de lombo, marmoreio, conformação e acabamento de novilhos em pastagens de capim Marandu e capim Convert..... 39
- Tabela 5** – Valores médios do pH final, perda de água por pressão, força de cisalhamento, cor e composição química da carne de novilhos alimentados em pastagens de capim Marandu e capim Convert 40

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
PC	Peso Corporal
GPC	Ganho de Peso Corporal
GMD	Ganho Médio Diário
MS	Matéria Seca
MM	Matéria Mineral
MO	Matéria Orgânica
PB	Proteína Bruta
FDN	Fibra em Detergente Neutro
FDA	Fibra em Detergente Ácido
DIVMS	Digestibilidade <i>in vitro</i> da Matéria Seca
LIG	Lignina
SIF	Serviço de Inspeção Federal
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
AOAC	Association of Official Analytical Chemistry
SAS	Statistical Analysis System
EGS	Espessura de Gordura Subcutânea
AOL	Área de Olho de Lombo
FC	Força de Cisalhamento
IFM	Índice de Fragmentação Miofibrilar

1 INTRODUÇÃO

A pecuária de corte no Brasil se caracteriza em sua maioria pela criação de bovinos em pastagens, sendo o estudo de plantas forrageiras de grande interesse por parte de pesquisadores, empresas de sementes, técnicos e produtores. Diversas espécies de gramíneas tropicais estão presentes no mercado nacional e são usadas como opção para formação de pastagens, dentre essas pode-se destacar as dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. Entretanto, as diferenças edafo-climáticas e a presença de pragas e doenças nas diferentes regiões do Brasil, tornam necessário o desenvolvimento e melhoramento de novas plantas, mais adaptadas à essas condições. Objetivando a melhoria do sistema de criação de bovinos em pastagem, a avaliação de plantas com boas características é fundamental. É interessante que a planta possua boa produção de matéria seca e boa qualidade nutricional. A presença de plantas com essas características compondo uma pastagem, junto ao bom manejo dessas, contribuem para boa produção animal. Corsi e Santos (1995) afirmaram que a genética da planta forrageira define seu potencial produtivo, enquanto o manejo executado sobre ela determina a expressão dessa característica.

De acordo com Reis et al (2010), 88 % da carne bovina produzida no Brasil são de animais mantidos exclusivamente a pasto. Entretanto, a maioria dos produtores encontram grande dificuldade em realizar o manejo correto das pastagens, principalmente a adubação, o que ocasiona algum tipo de degradação, dificultando a melhoria e sustentabilidade da cadeia (SANTINI, 2014). A criação de bovinos em pastagem, constitui na forma mais econômica e prática de produzir e oferecer alimentos para bovinos (FERRAZ e FELÍCIO, 2010). Assim pesquisas relacionadas as gramíneas tropicais são realizadas com o intuito de aprimorar e aperfeiçoar a utilização dos recursos forrageiros disponíveis, sempre visando à máxima qualidade das forragens e a sustentabilidade do sistema de produção.

O capim Mulato II (CIAT 36087) é um novo híbrido de *Brachiaria*, desenvolvido pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), originário de cruzamentos entre *Brachiaria ruziziensis* e *Brachiaria decumbens*, com adesão de *Brachiaria brizantha* cv Marandu. Diante da necessidade de forragens resistentes quanto às características de clima e solo, a cultivar Mulato II aparece com um atributo importante que é a tolerância a períodos prolongados de seca, de até seis meses de duração (ARGEL et al., 2007). O desenvolvimento de forrageiras de melhor qualidade nutricional e maior resistência à seca, assim como um melhor manejo nas áreas de pastagem podem minimizar os efeitos de estacionalidade de produção por parte das forrageiras tropicais, melhorando assim o

desenvolvimento da pecuária nacional. Esse fato pode acarretar na melhoria da qualidade da carne dos animais abatidos, principalmente pelo fato de que esses serão abatidos mais jovens e com bom acabamento.

Aliado ao melhoramento genético de plantas forrageiras, o sistema de pastejo adotado pode também ser fundamental para a melhoria do processo produtivo. O pastejo rotacionado é visto inicialmente como de difícil manejo e implantação, entretanto, ele permite maior controle da colheita do pasto, com maior aproveitamento desse e uniformidade de pastejo, melhorando a eficiência de pastejo e possibilitando maior taxa de lotação da área. Além disso, através dele é possível controlar a frequência de desfolha das plantas durante o período de ocupação e a recuperação dessas durante o período de descanso, evitando assim a degradação da pastagem. Segundo Da Silva e Nascimento Júnior (2007) o pastejo rotacionado permite o melhor aproveitamento das características de crescimento das plantas forrageiras, com o objetivo de obter uma série de rebrotações sucessivas que apresentem o padrão de crescimento sigmoide.

O produto final da cadeia pecuária é a carne e para que essa seja produzida com qualidade e baixo custo, a utilização de forrageiras de boa qualidade nutricional, grande produção de matéria seca e resistente aos intemperes do clima tropical é de extrema importância. Para isso, estudos de novas forrageiras como é o caso do capim Mulato II (CIAT 36087) são indispensáveis. Os principais fatores que influenciam a produção de carne bovina no Brasil estão ligados à alimentação, sanidade, manejo e genética (EMBRAPA, 2003). No que diz respeito à alimentação, sua limitação está relacionada a estacionalidade de produção e/ou a baixa qualidade das forrageiras, junto ao inadequado manejo das pastagens, dificultando o desempenho animal (FRANCO et al. 2014). A exigência por produtos de qualidade vem crescendo nos últimos anos e o mercado brasileiro necessita atendê-la de forma a satisfazer suas necessidades. Com a necessidade da produção de carne com a qualidade exigida pelo consumidor, há uma preocupação dos integrantes da cadeia produtiva da carne e, para atender essa exigência, produtores, indústrias frigoríficas e o mercado de comercialização vêm buscando novas tecnologias. Com isso, instituições de pesquisa, procuram estudar os fatores que estão ligados às alterações que ocorrem nas características desejáveis da carne e os possíveis causadores de tais alterações (KOOHMARAIE e GEESINK, 2006).

Portanto, a intensificação da pecuária, tanto no manejo executado sobre as pastagens quanto no melhoramento genético das plantas forrageiras pode diminuir a idade de abate e melhorar a qualidade da carcaça e da carne de bovinos terminados em pastagem, aumentando a rentabilidade do pecuarista.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 EVOLUÇÃO DA PECUÁRIA DE CORTE BRASILEIRA

A bovinocultura de corte no Brasil se caracterizou ao longo dos anos, em sua maioria, por baixos índices zootécnicos. Entretanto, a partir da década de 90 (desenvolvimento de novas tecnologias por centros de pesquisa, profissionalização do mercado, surgimento de alianças comerciais, como por exemplo o Mercosul e o aumento no consumo interno de carne bovina), houve um progresso em relação às últimas décadas, melhorando os índices e consequentemente a produção de carne, o que tornou o país um grande produtor e exportador de carnes e o consolidou no mercado mundial (POLAQUINI et al., 2006). A partir dessa mesma década a pecuária nacional deixou de ser extrativista para se tornar um empreendimento empresarial, onde a busca por competitividade é de fundamental importância para a sobrevivência no mercado e lucratividade (REIS et al., 2010).

Atualmente, a bovinocultura de corte é um dos destaques do agronegócio brasileiro, que desde 2004 vem se consolidando no cenário mundial como um dos maiores exportadores de carne do mundo (BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2013), além de possuir o segundo maior rebanho efetivo do mundo com aproximadamente 208 milhões de bovinos (ABIEC, 2014). Esse desenvolvimento na bovinocultura de corte passa por vários setores da cadeia, como: melhoramento genético do rebanho, elevação dos índices reprodutivos, melhoria na qualidade sanitária, de manejo e nutricional. Esse conjunto de fatores foram e vem sendo alvo de pesquisas por parte de universidades e centros de pesquisa ao longo dos anos.

Por mais que a pecuária tenha melhorado seus índices no Brasil, ainda há muito o que ser feito, visando um crescimento do setor e maior competitividade com as demais cadeias do mercado nacional, em especial, a agricultura que vem ano após ano ocupando as terras antes destinadas à pecuária, devido a sua maior tecnificação e rentabilidade por hectare. Para que isso aconteça, mais pesquisas e o uso de tecnologia devem ser aliados do pecuarista, assim como aconteceu com os agricultores.

A intensificação da pecuária de corte deve acontecer não só com o uso de estratégias de suplementação em pastagens ou terminação de bovinos em confinamento, mas sim com estratégias de terminação de bovinos em pastagem, fato esse que está relacionado à grande maioria dos produtores no país. E para que isso ocorra, é necessário a intensificação do melhoramento genético de forrageiras tropicais e melhoria no manejo exercido sobre essas.

2.2 PRODUÇÃO DE CARNE À PASTO

De acordo com Pacheco et al (2006), a alimentação representa cerca de 70% do custo total de produção, tanto para animais confinados como criados à pasto. Entretanto, é conhecido que o custo de produção em pastagens é inferior ao custo de animais confinados. No Brasil, a produção de carne bovina é em sua maioria à pasto, o que torna esse custo menor.

Essa forma de produção, apenas em pastagem, desde que com disponibilidade e qualidade de forragem, possibilita que os bovinos sejam abatidos por volta dos 30 meses de idade, passando por dois períodos de seca ao longo de suas vidas: o primeiro após o desmame (7-8 meses de idade) e o segundo no ano seguinte, por volta dos 19-20 meses de idade (PORTO, 2009).

Embora exista grande oscilação na produção forrageira ao longo do ano, a terminação de bovinos em pastagem no período das águas (Verão/Outono) é uma solução eficiente e econômica para o produtor, visto que alguns autores trabalhando nessas condições encontraram bons valores de ganho médio diário dos animais. Flores et al (2008), trabalhando com os capins Marandú e Xaraés no período (Verão/Outono), encontraram valores de ganho médio diário de 570 e 490 g/animal/dia, respectivamente. Estudos realizados com o capim Convert no Panamá, mostraram ganhos de 611 g/animal/dia (IDIAP, 2006).

Itávo et al (2008), fazendo a recria e terminação de novilhos Nelore de 19 meses em pastagem de *Brachiaria Brizantha*, obtiveram nas estações de outono, inverno, primavera e verão ganhos de 420, -170, 240 e 720 g/animal/dia, respectivamente. Baroni et al (2010) realizando a terminação de bovinos Nelore de 30 meses em pastagem de *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu entre os meses de Julho e Outubro obtiveram ganho médio diário de 287 g/animal/dia.

Todavia, os sistemas de produção baseados em forrageiras tropicais sofrem com a queda na produção e qualidade nutricional das gramíneas em determinadas estações, causando queda no potencial produtivo dos animais à curto prazo e degradação das pastagens ao longo dos anos (REIS; TEIXEIRA; SIQUEIRA, 2007). Os principais fatores relacionados a degradação das pastagens são manejos inadequados dos pastos (altas taxas de lotação, sem ajustes para adequada capacidade de suporte nas diferentes estações do ano) e falta de reposição dos nutrientes do solo (ausência de adubações de manutenção) (MACEDO, 2009).

A composição bromatológica de uma forrageira caracteriza o valor nutritivo dessa, e estudos do teor de proteína bruta (PB), das fibras em detergente neutro (FDN) e em

detergente ácido (FDA) são de grande interesse na análise qualitativa de espécies de gramíneas, podendo influenciar direta ou indiretamente no consumo de matéria seca do animal (VAN SOEST, 1994). Segundo Santana Junior et al (2013), a produtividade animal está relacionada a fatores como: genética do animal sendo influenciada pelo ambiente ao seu redor; consumo de forragem que esse animal realiza; valor nutritivo da forrageira ingerida; conversão da forragem consumida pelo animal.

Na ausência dessas características, o animal não atingirá peso satisfatório para abate em idade inferior aos 30 meses, o que pode ser prejudicial para a qualidade da carne, pela elevada idade do animal e para o sistema de produção, já que esse animal permanecerá mais tempo na propriedade. Além disso, baixos valores de desempenho animal podem acarretar em menores teores de gordura de acabamento na carcaça (inferiores à 3 mm), o que pode ser prejudicial economicamente, devido à penalizações do frigorífico e principalmente na qualidade da carne. Tanto a elevada idade ao abate como baixos teores de gordura de acabamento na carcaça prejudicam principalmente a maciez da carne, fator esse determinante para o consumidor.

2.3 ESPÉCIE FORRAGEIRA

São conhecidas em torno de 10.000 espécies de gramíneas, divididas em 700 gêneros, sendo que apenas uma pequena parcela é conhecida e utilizada no Brasil, principalmente as de origem africana (BARBOSA et al., 2014).

No Brasil, a produção bovina, em sua maioria, utiliza dois gêneros de pastagens: *Brachiaria* e *Panicum*, gramíneas tropicais de alto potencial de produção, tanto em quantidade como em qualidade. Entretanto, esse potencial não vem sendo explorado devido ao uso de práticas e recomendações generalistas, prejudicando a produção animal (BARBOSA et al., 2007).

O território nacional abrange cerca de 173 milhões de hectares de pastagem, dos quais 117 milhões são cultivadas. De aproximadamente 70% das pastagens cultivadas, cerca de 80 milhões de hectares estão ocupados por capins do gênero *Brachiaria* (MACEDO, 2013)

As gramíneas do gênero *Brachiaria*, que hoje ocupam boa parte do território brasileiro e contribuem ao longo dos anos para o progresso da pecuária nacional, principalmente das regiões Centro-oeste e Norte, tem origem na região leste da África e possuem cerca de 100

espécies distribuídas nas regiões tropicais do globo terrestre (MACEDO, 2005; VALLE et al., 2009).

2.4 *BRACHIARIA BRIZANTHA* cv. MARANDU

A *Brachiaria brizantha* cv. Marandu foi incluída no processo de avaliação de plantas forrageiras da Embrapa Gado de Corte e da Embrapa Cerrados no ano de 1977 e posteriormente, em 1984 foi lançado esse cultivar para ser uma alternativa de planta forrageira aos pecuaristas brasileiros (NUNES et al., 1984).

Ainda segundo Nunes et al., (1984), a *Brachiaria brizantha* é uma planta perene, cespitosa, robusta, de lâminas foliares linear-lanceoladas com colmos iniciais prostrados, mas produzindo perfilhos predominantemente eretos. A cultivar Marandu pode se diferenciar de outros tipos de *Brachiaria brizantha* por serem sempre robustas e com intenso afilamento nos nós superiores dos colmos floríferos, presença de pêlos na porção apical dos entre-nós, bainhas pilosas e lâminas largas e longas, raque sem pigmentação arroxeada e espiguetas ciliadas no ápice.

O capim marandu ganhou espaço no cenário nacional a partir do momento em que a *Braquiaria decumbens*, até então a principal forrageira tropical presente no Brasil, começou a sofrer com a cigarrinha das pastagens (*Zulia entreciana* Berg., *Deois flavopicta* Stal e *Deois schach* Fab.) e causar problemas de fotossensibilização (LARA, 2011).

Outro fator favorável à utilização do capim marandu por boa parte dos pecuaristas brasileiros é o fato de que esse cultivar apresenta boa resposta à aplicação de nutrientes minerais, dentre os quais se destaca o nitrogênio, o que permite produtividade de forragem próxima a de gramíneas de outros gêneros reconhecidamente mais responsivos ou exigentes em fertilidade (RAO et al., 1996).

Algumas características edafoclimáticas e agronômicas de diferentes espécies de *Brachiaria* foram descritas por Rao et al (1996) em que listaram como características positivas da *Brachiaria Brizantha*, a alta resistência à cigarrinha das pastagens, boa resposta à adubação, boa cobertura de solo, boa performance em solos ácidos, domínio sobre plantas invasoras e boa qualidade forrageira. Já em relação aos pontos negativos, esses autores destacaram a baixa adaptação em solos mal drenados, resistência moderada a seca e necessidade de solos de média fertilidade. Ainda segundo Rao et al (1996), outro atributo agrônomico positivo dessa espécie é a produção de um sistema radicular extenso e ramificado, o que permite

uma maior área de absorção de água e nutrientes em solos de baixa fertilidade ou em condições de estresse hídrico.

A cultivar marandu apresenta valores de produção de matéria seca entre 20 e 25 toneladas por hectare ano. Já em relação aos valores bromatológicos, possui médias de 10% de proteína bruta e 60% de digestibilidade *in vitro* da matéria seca ao longo do ano (GUEDES, 2012).

Segundo Andrade e Valentim, (2007), fatores como: pouca exigência de fertilidade do solo, resistência a cigarrinha das pastagens e elevada produtividade, em condições adequadas de manejo e adubação fizeram do capim marandu, um dos cultivares mais utilizados nas áreas de pastagens das regiões central e norte do Brasil, sendo estimado em 2005, cerca de 50-60% das áreas de pastagens cultivadas da região Centro-oeste (MACEDO, 2005) e 65% das áreas de pastagens cultivadas da região Norte (DIAS FILHO e ANDRADE, 2005).

2.5 *BRACHIARIA* spp. cv. MULATO II (CONVERT HD 364)

O CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), localizado em Cali – Colômbia, iniciou um projeto para o desenvolvimento de novas cultivares de *Brachiaria* com o intuito de aumentar o leque de opções de plantas forrageiras para os pecuaristas de regiões tropicais. O resultado desse projeto aconteceu no ano de 2000 com o lançamento do cultivar mulato I (*Brachiaria* híbrida CIAT 36087) (ARGEL et al., 2005). Ainda segundo esse autor, o cultivar mulato I exige solos de média à alta fertilidade, apresenta tolerância à seca, rápida recuperação após pastoreio, alto vigor de plantas e boa qualidade forrageira.

Em 2005, o Projeto de Forragens Tropicais do CIAT, em colaboração com outras instituições de pesquisa, desenvolveram e lançaram o segundo híbrido comercial, a cv. Mulato II (*Brachiaria* híbrida CIAT 36087), que além das características da cv. Mulato I, também possui boa adaptação a solos ácidos e de baixa fertilidade, com saturação moderada de umidade e também resistência a várias espécies de cigarrinhas presentes na Colômbia e Brasil, entretanto é moderadamente susceptível a fungos foliares como *Rhizoctonia solani* (ARGEL et al., 2007).

O cultivar mulato II é resultado de três gerações de cruzamentos e seleção realizados pelo CIAT, a partir de cruzamentos iniciados em 1989 entre *B. ruziziensis* R. Germ. & Evrard clone 44-6 (tetraplóide sexual) x *B. decumbens* Stapf cv. Basilisk (tetraplóide apomítica). Progênieis sexuais deste primeiro cruzamento foram expostas a polinização aberta para produzir uma segunda geração de híbridos, de onde foi selecionado (pelas suas boas

características agronômicas), um genótipo que utilizando o mesmo procedimento de polinização aberta, se cruzou novamente com uma série de acessos e híbridos apomíticos e sexuais. As gerações posteriores permitiram identificar visualmente em 1996 o clone FM9503/S046/024, que foi selecionado por seu vigor, produtividade e boa proporção de folhas. As progênes subsequentes deste clone confirmaram a sua reprodução apomítica e os resultados com os marcadores moleculares demonstraram que o mesmo possui alelos que estão presentes na mãe sexual *B. ruziziensis*, na *B. decumbens* cv. Basilisk e em outros acessos de *B. brizantha*, incluindo a cv. Marandu (ARGEL et al., 2007).

Ainda segundo Argel et al., (2007) a cultivar Mulato II é um híbrido tetraplóide ($2n=4x=36$ cromossomos), perene, de crescimento semi-ereto que pode alcançar até 1 metro de altura, os talos podem apresentar hábito semi decumbente, capazes de enraizar quando entram em estreito contato com o solo, por efeito do pisoteio animal ou por compactação mecânica. A cv. Mulato II é normalmente menos decumbente e de menor altura que a cv. Mulato I. As folhas são líneo-triangulares (lanceoladas) e de cor verde intenso. A inflorescência é uma panícula com 4 – 6 ramos, com fileira dupla de espiguetas, que tem cerca de 5 mm de comprimento por 2 mm de largura.

De acordo com as características de clima e de solos, a produção anual varia entre 10 a 27 ton/ha de matéria seca por ano e 20% da produção deste rendimento pode ser produzido durante a época da seca. Já em relação à qualidade bromatológica, trabalhos realizados na Colômbia, mostram valores de proteína bruta (PB) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) 11,4% e 66,3%, respectivamente no período chuvoso e 8,4% (PB) e 61% (DIVMS) na época seca (ARGEL et al., 2007).

Alguns trabalhos vêm sendo desenvolvidos em países tropicais, como: Panamá, Costa Rica, México, Bolívia, entre outros, entretanto, mais informações à respeito de suas características produtivas, bromatológicas e de desempenho animal, devem ser avaliadas com o intuito de se obter mais dados do cultivar Mulato II.

2.6 CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA

A qualidade da carcaça e da carne de bovinos de corte é influenciada por vários fatores, entre eles, a genética, a alimentação, o sexo, a idade e o manejo pré-abate (ALVES et al., 2005). A carne é o produto final de uma cadeia que tem início no processo de reprodução, passando pela fase de cria, recria e terminação. Após todo o processo de criação dos bovinos, é

imprescindível que o último processo (abate e processamento da carne) seja bem feito, pois um mal resultado nesse, faz com que todos os outros tenham sido em vão.

O rendimento de carcaça quente é uma das mensurações para avaliar a capacidade produtiva do animal, sendo normalmente, o primeiro índice a ser considerado no estudo de carcaças de bovinos, pois expressa a relação percentual entre o peso de carcaça quente e o peso do animal (VAZ et al., 2010).

Uma carcaça é composta em sua maioria por porção muscular, ossos e gordura, sendo que a última exerce maior influência no rendimento. Vários fatores estão relacionados ao rendimento, dentre os quais os mais importantes são: o grau de acabamento (quantidade de gordura), tipo de dieta, sexo e raça (LUCHIARI FILHO, 2002). De acordo com McCurdy et al (2010), o aumento no peso de abate, provocado principalmente pelo grau de acabamento da carcaça e o tipo de dieta recebida pelo animal, exerce influência no rendimento de carcaça.

A cadeia frigorífica pressiona os pecuaristas à abaterem animais mais pesados e com bom acabamento de carcaça, e a falta de cumprimento desses quesitos pode levar à penalização das carcaças. Com isso, o abate de animais com maior maturidade continua sendo realizado pelos produtores, diminuindo a qualidade da carne dos animais e o seu lucro, pela pior eficiência alimentar desses bovinos (VAZ et al., 2013)

O componente de maior importância na carcaça é o músculo, já que este constitui a carne magra, comestível e disponível para a venda. Os músculos que amadurecem mais tardiamente, como é o caso do músculo dorsal *Longissimus dorsi*, representam o índice mais confiável do desenvolvimento e tamanho do tecido muscular das carcaças (GESUALDI JR. et al., 2006).

Para avaliação de deposição de tecido muscular, uma das medidas utilizadas é a área de olho de lombo (AOL), onde por meio de medições na altura da 12ª costela é possível indicar o potencial muscular do animal. Essa medida sofre influência do grupo genético, classe sexual e idade ao abate. Na mesma altura da costela também é realizada medida da espessura de gordura subcutânea (EGS), mostrando a potencial deposição de gordura do animal (SUGUISAWA et al., 2008).

A gordura subcutânea, também conhecida como gordura de cobertura, é indispensável para manter a qualidade da carcaça e da carne. Ela é responsável por proteger a musculatura da carcaça do resfriamento pelo frio (*Cold Shortening*), que causa o escurecimento e perda de água do músculo e encurtamento das fibras musculares, acarretando prejuízos na maciez da carne (FELÍCIO, 1999). Para evitar esse problema, a indústria frigorífica adota como padrão de espessura de 3 mm à 6 mm.

Já a gordura intramuscular, conhecida como marmoreio ou gordura entremeada está relacionada com a maciez, suculência e sabor da carne. A maior intensidade de deposição dessa, ocorre durante a fase de terminação dos animais e é influenciada pela raça e pelo nível energético da dieta (FELÍCIO, 1997).

A conformação da carcaça é uma medida subjetiva que demonstra o nível de massa muscular, na qual deve ser observada a convexidade das massas musculares para a valorização da mesma, o que significa que quanto mais convexa a carcaça, maiores são os cortes musculares e maior é a porção comestível em relação à proporção de osso da carcaça (MÜLLER, 1980). Segundo Pacheco et al (2013), a classe sexual influencia a conformação da carcaça, tendo machos não-castrados maiores valores de conformação em relação à machos castrados e fêmeas, por sua maior deposição de músculo.

2.7 QUALIDADE DE CARNE

Segundo Bridi (2004), alguns atributos são importantes no quesito qualidade de carne, como: atributos sensoriais ou organolépticos (cor, textura, suculência, sabor, odor e maciez); nutricionais (quantidade de gordura, perfil de ácidos graxos, porcentagem de proteína, minerais e vitaminas); tecnológicos (pH e capacidade de retenção de água); sanitários (que visa uma carne livre de microorganismos e possíveis contaminantes ao ser humano); ausência de resíduos químicos (antibióticos, hormônios, etc); éticos (bem estar do homem do campo e dos animais) e preservação ambiental (sustentabilidade do sistema e mínima poluição ambiental).

Os atributos de qualidade de carne podem ser classificados em: qualidade visual (aspectos que atraem ou repelem o consumidor); qualidade gustativa (atributos que fazem com que o consumidor volte ou não a adquirir o produto); qualidade nutricional (nutrientes que fazem com que o consumidor crie uma imagem favorável ou desfavorável da carne como alimento compatível com suas exigências para uma vida saudável); segurança (aspectos higiênico-sanitários e a presença ou não de contaminantes químicos, como resíduos de pesticidas) (FELÍCIO, 1997).

As características de qualidade da carne bovina que influenciam na decisão de compra do consumidor são cor, maciez, sabor e suculência. Dentre todos os parâmetros que envolvem a qualidade da carne, a maciez é a que possui maior variabilidade, sendo também a qualidade mais desejável pelo consumidor (FELÍCIO, 1997).

A qualidade da carne sofre influência de vários fatores, porém para o consumidor, no momento da compra da carne, a cor é o principal. Ele busca uma carne com

coloração vermelha viva e gordura branca com um leve tom de amarelo, portanto carnes escuras são normalmente rejeitadas (FELÍCIO, 1999).

Já a característica que faz com que o consumidor volte a comprar uma carne é a maciez. A maciez é um fator qualitativo determinante, sendo uma das mais importantes características organolépticas da carne, podendo ser definida como a facilidade de mastigar a carne com sensações distintas: uma inicial com facilidade de penetração e corte, uma mais prolongada com resistência a ruptura, e uma final com sensação de resíduo (ALVES, 2005).

A medição do pH nos bovinos, que está relacionado ao acúmulo de ácido láctico decorrente das mudanças *post mortem*, é fundamental para a observação do instauração do *rigor mortis* e conseqüentemente da qualidade da carne, sendo que elevados valores de pH (acima de 6,0) prejudicarão principalmente a coloração, aparência, sabor, aroma e textura do produto. Essas características se enquadram na classificação da carne DFD (dark, firm and dry) (RAMOS e GOMIDE, 2007).

Ao longo dos últimos anos, a exigência por uma carne padronizada, com qualidade e preço acessível é cada vez maior por parte dos consumidores. Para satisfazer tal exigência, produtores, técnicos, pesquisadores e a indústria da carne têm intensificado a pecuária e conseqüentemente a produção de carne.

Nos últimos anos, o avanço de doenças cardiovasculares vem sendo associado a uma dieta rica em gordura e carne vermelha e o seu consumo acaba sendo questionado pela comunidade médica. Por isso, além das qualidades organoléptica e sensorial, a qualidade nutricional da carne bovina também vem sendo requisitada. A terminação de bovinos em pastagem pode contribuir para a melhoria da composição lipídica da carne, principalmente pela redução na composição de ácidos graxos ômega 6 e ômega 3 e pela maior quantidade de CLA (Ácido Linoléico Conjugado), trazendo benefícios a saúde humana (SANTOS et al., 2015).

REFERÊNCIAS

ABIEC. **Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne**. São Paulo, 2014. Disponível em: http://www.abiec.com.br/img/upl/ABIEC_FolderPerfil_PT.pdf. Acesso em dezembro de 2016.

ALVES, D.D.; TONISSI, R.H.; GOES, B. Maciez da carne bovina. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.3, p.135-149, 2005.

ANDRADE, R.P.; VALENTIM, J.F. **Síndrome da morte do Capim-brizantão no Acre: características, causas e soluções tecnológicas**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2007, 43p. (Documentos, 105).

ARGEL, P.J.; MILES, J.W.; GUIOT, J.D.; LASCANO, C.E. 2006. **Cultivar Mulato (Brachiaria híbrido CIAT 36061): Gramínea de alta producción y calidad forrajera para los trópicos**. Cali, Colombia, Centro de Agricultura Tropical (CIAT), 2005. Boletim. 28p.

ARGEL, P.J.; MILES, J.W.; GUIOT, J.D.; CUADRADO, H.; LASCANO, C.E. **Cultivar Mulato II (Brachiaria híbrida CIAT 36087) gramínea de alta qualidade e produção forrageira, resistente a cigarrinhas e adaptada a solos tropicais ácidos**. Cali: CO. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 22p, 2007.

BARBOSA, M.A.A.F.; OLIVEIRA, R. L.; BARBOSA, A.M.M.A.F. **Produção de carne bovina a pasto**. OLIVEIRA, R.L.; BARBOSA, M.A.A.F. Bovinocultura de Corte: Desafios e Tecnologias. 1ªed. Salvador: EDUFBA, 2007, v. 1, p. 271-310.

BARBOSA, M.A.A.F; MIORIN, R.L.; OLIVEIRA, R.L.; CECATO, U.; GALBEIRO, S.; BRITO, V.C.; SAAD, R.M.; GONÇALVES, J.R.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y.; SILVA, L.D.F.; BUMBIERIS JÚNIOR, V.H. **Produção de carne bovina a pasto**. In: OLIVEIRA, R.L.; BARBOSA, M.A.A.F. Bovinocultura de corte – desafios e tecnologias. 2ªed. Salvador: Edufba, 2014. p. 327-376.

BARONI, C.E.S.; LANA, R.P.; MANCIO, A.B.; QUEIROZ, A.C.; SVERZUT, C.B.; MENDONÇA, B.P.C. Desempenho de novilhos suplementados e terminados em pasto, na seca, e avaliação do pasto. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.2, p.373-381, 2010.

BRASIL. **Ministério da agricultura Pecuária e Abastecimento**. Bovinos e Bubalinos, 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/bovinos-e-bubalinos>. Acesso em ago. 2015.

BRIDI, A.M. **Fatores que Afetam a Qualidade e o Processamento dos Produtos de Origem Animal**. Universidade Estadual de Londrina. Londrina – PR. 2004.

CORSI, M., SANTOS, P.M. Potencial de produção do *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12, 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.275-303.

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, Suplemento especial, p.121-138, 2007.

DIAS FILHO, M.B.; ANDRADE, C.M.S. de. Pastagens no ecossistema do trópico úmido. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS, 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. p.95-104.

EMBRAPA **Empresa brasileira de pesquisa agropecuária**. Criação de Bovinos de Corte na Região Sudeste. Pesquisas, Campo Grande, v. 21, p 4. 2003.

FELÍCIO, P.E. **Fatores ante e post mortem que influenciam na qualidade da carne bovina**. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds.) Produção do novilho de corte. Piracicaba: Fundação de Estudos agrários “Luis de Queiroz”, 1997. p.79-97.

FELÍCIO, P.E. Qualidade da carne bovina: características físicas e organolépticas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais dos Simpósios e Workshops**. Porto Alegre, p. 89-97, 1999.

FERRAZ, J.B.S.; FELÍCIO, P.E. Production systems – An example from Brazil. **Meat Science**, v. 84, p. 238–243, 2010.

FLORES, R.S.; EUCLIDES, V.P.B.; ABRÃO, M.P.C.; GALBEIRO, S.; DIFANTE, G. dos S.; BARBOSA, R.A. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.1355-1365, 2008.

FRANCO, G.L.; OLIVEIRA, R.L.; LEÃO, A.G.; RAMOS, A.K.B.; DAVY, F.C.A.; CARVALHO, S.T.; FARIA, F.J.C. **Suplementação de bovinos mantidos em pastagem**. In: OLIVEIRA, R.L.; BARBOSA, M.A.A.F. Bovinocultura de corte – desafios e tecnologias. 2ªed. Salvador: Edufba, p. 393-430. 2014.

GESUALDI JUNIOR, A.; QUEIROZ, A.C. de; RESENDE, F.D.; ALLEONI, G.F.; RAZOOK, A.G.; FIGUEIREDO, L.A.; GESUALDI, C.L.S. Características de carcaça de bovinos Nelore

e Caracu selecionados para peso aos 378 dias de idade recebendo alimentação restrita ou à vontade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.131-138, 2006.

GUEDES, R.G. **Avaliação do potencial produtivo de gramíneas do gênero *Brachiaria* nos lavrados Roraimenses**. Universidade Federal de Roraima. 33f. 2012.

IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá). **Nuevas alternativas de manejo y utilización de especies forrajeras para la producción animal en distintos ecosistemas**. Informe Técnico Final (Proyecto IDIAPPapalotla). Guálaca, Panamá, 2006, 17 p.

ÍTAVO, L.C.V.; TOLENTINO, T.C.P.; ÍTAVO, C.C.B.F.; GOMES, R.C.; DIAS, A.M.; SILVA, F.F. Consumo, desempenho e parâmetros econômicos de novilhos Nelore e F1 Brangus x Nelore terminados em pastagens, suplementados com mistura mineral e sal nitrogenado com uréia ou amiréia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.2, p.419-427, 2008.

KOOHMARAIE, M.; GEESINK, G.H., Contribution of postmortem muscle biochemistry to the delivery of consistent meat quality with particular focus on the calpain system. **Meat Science**, 2006, 74, 34–43.

LARA, M.A.S. **Respostas morfofisiológicas de genótipos de *Brachiaria* spp. sob duas intensidades de desfolhação e modelagem da produção de forragem em função das variações estacionais da temperatura e fotoperíodo: adaptação do modelo CROPGRO**. 2011. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, University of São Paulo, Piracicaba, 2011. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-24052011-093743/>. Acesso em julho de 2015.

LUCHIARI FILHO, A. **O rendimento da carcaça bovina**, (publicado em 2002). Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/qualidade-da-carne/o-rendimento-da-carcaça-bovina-4992/> Acesso em maio de 2015.

MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema cerrados: Evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42. 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. p.56-84.

MACEDO, M.C.M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, p.133-146, 2009 (suplemento especial).

MACEDO, M.C.M. **Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e formas de mitigação**. Encontro de adubação de pastagens da Scot Consultoria-Tec-Fértil, p. 158-181, 2013.

Mc CURDY, M.P.; KREHBIEL, C.R.; HORN, G.W.; LANCASTER, P.A.; WAGNER, J.J. Effects of winter growing program on visceral organ mass, composition, and oxygen consumption of beef steers during growing and finishing. **Journal of Animal Science**, v.88, n.4, p.1554-1563, 2010.

MÜLLER, L. Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos. Santa Maria, RS. **Imprensa Universitária - UFMS**. 31 p., 1980.

NUNES, S.F.; BOOK, A.; PENTEADO, M.I. *Brachiaria brizantha* cv. **Marandu**. Campo Grande: EMBRAPA, CNPG, 1984. 31p. (Documentos, 21).

PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; VAZ, F.N.; FREITAS, A. K.; PADUA, J. T.; NEUMANN, M.; ARBOITTE, M. Z. Avaliação econômica em confinamento de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.309-320, 2006.

PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; MISSIO, R.L.; MENEZES, L.F.G.; ROSA, J.R.P.; KUSS, F.; ALVES FILHO, D.C.; NEIVA, J.N.M.; DONICHT, P.A.M.M. Características de carcaça e do corpo vazio de bovinos Charolês de diferentes categorias abatidos com similar grau de acabamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n.1, p281-288, 2013.

POLAQUINI, L.E.M.; SOUZA, J.G.; GEBARA, J.J. Transformações técnico-produtivas e comerciais na pecuária de corte brasileira a partir da década de 90. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.321-327, 2006.

PORTO, M.O. **Suplementos múltiplos para bovinos de corte nas fases de cria, recria e terminação em pastagens de *Brachiaria decumbens***. 2009. 136f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2009.

RAO, I.M.; KERRIDGE, P.C.; MACEDO, M. (1996). **Nutritional requirements of *Brachiaria* and adaptation to acid soils**. In: MILES, J.W., MAASS, B.L. and Do VALLE, C.B. (eds). *Brachiaria: Biology, Agronomy and Improvement*, pp. 53-71. Cali: CIAT & Brasília: EMBRAPA.

RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.M. **Avaliação da qualidade de carnes: Fundamentos e Metodologias**. Viçosa, MG, Ed. UFV, 2007. 599 p.

REIS, R.A.; TEIXEIRA, I.A.M.A, SIQUEIRA, G.R. Impacto da qualidade da forragem na produção animal. In: SIMPÓSIO REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 43, 2007, João Pessoa, **Anais...** João Pessoa, p.480-504. 2007.

REIS, R.A.; SIQUEIRA, G.R.; CASAGRANDE, D.R. **Suplementação alimentar de bovinos em pastagens**. In: PIRES, A.V. Bovinocultura de corte. Piracicaba: FEALQ, 2010. p. 219-256.

SANTANA JUNIOR, H. A.; SILVA, R. R.; CARVALHO, G. G. P.; SILVA, F. F.; BARROSO, D. S.; PINHEIRO, A. A.; ABREU FILHO, G.; CARDOSO, E. O.; DIAS, D. L. S.; TRINDADE JÚNIOR, G. Correlação entre desempenho e comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 1, p. 367-376, jan./fev. 2013.

SANTINI, J. M. K. **Fontes e doses de nitrogênio na cultura da *Brachiaria brizantha* cv. xaraés sob condições edafoclimáticas de cerrado**. 2014. 69 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2014.

SANTOS, M. S. dos; NOGUEIRA, H. C.; FERREIRA, R. R.; SANTOS, P. B. dos; LEÃO, E. de S.; OLIVEIRA, A. P. de; SANTANA JÚNIOR, H. A. de. Qualidade da carne de bovinos terminados em pastejo. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia**. UNIPAR, Umuarama, v. 18, n. 2, p. 109-114, abr./jun. 2015.

SUGUISAWA, L.; VARGAS JUNIOR, F.M.; MARQUES, A.C.W.; BARDI, A.E.; AURIEMO, A.J.B; OLIVEIRA, H.N.; MARTINS, C.F.; PINTO, G.S. Desenvolvimento da área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea e marmoreio por ultrassonografia em ovinos confinados. In: CONGRESSO ZOOTEC 2008, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa, PB – UFPB/ABZ, 2008.

VALLE, C.B.; JANK, L.; RESENDE, R.M.S. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Revista Ceres**. 56(4): 460-472. 2009.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. New York: Cornell University, 1994.

VAZ, F.N; RESTLE, J.; ARBOITE, M.Z. PASCOAL, L.L.; FATURI, C.; JONER, G. Fatores relacionados ao rendimento de carcaça e novilhos ou novilhas superjovens, terminados em pastagem cultivada. **Ciência Animal Brasileira**, v.11, p.57-65, 2010.

VAZ, F. N.; RESTLE, J.; PÁDUA, J. T.; FONSECA, C. A.; PACHECO, P. S. Características de carcaça e receita industrial com cortes primários da carcaça de machos Nelore abatido com diferentes pesos. **Ciência Animal Brasileira**, v.14, n.2, p.199-207, 2013.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste estudo foi determinar o desempenho, as características de carcaça e a qualidade de carne de novilhos machos castrados da raça Nelore em pastejo rotacionado de capim Convert em relação à novilhos em pastejo rotacionado de capim Marandu.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a produção de matéria seca por hectare, porcentagem de lâminas foliares, produção de lâminas foliares por hectare dos pastos de capim Marandu e capim Convert ao longo dos meses de avaliação dos animais;
- Avaliar os valores em porcentagem da digestibilidade *in vitro* da matéria seca, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, lignina, matéria seca, matéria orgânica, matéria mineral e proteína bruta das lâminas foliares coletadas nos pastos de capim Marandu e capim Convert ao longo dos meses de avaliação dos animais.
- Avaliar o ganho de peso diário e peso vivo final dos animais terminados em pastos de capim Marandu e capim Convert;
- Comparar o peso de carcaça quente, rendimento de carcaça quente, conformação e acabamento das carcaças dos animais terminados nas diferentes pastagens;
- Comparar o rendimento de cortes, espessura de gordura, profundidade de músculo, área de olho de lombo, marmoreio, pH final, perda de água por pressão, força de cisalhamento, cor e análise centesimal da carne dos animais terminados nas diferentes pastagens.

4 ARTIGO

DESEMPENHO PRODUTIVO DE NOVILHOS NELORE EM PASTEJO ROTATIVO DE CAPIM MARANDU E CAPIM CONVERT HD 364

PRODUCTIVE PERFORMANCE OF NELORE STEERS ON ROTATIONAL GRAZING OF MARANDU GRASS AND CONVERT HD 364 GRASS

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo, avaliar o efeito da *Brachiaria* spp. cv. Mulato II (Convert) sobre o desempenho, qualidade de carne e características de carcaça de novilhos Nelore castrados na fase de recria e terminação em sistema de pastejo rotacionado em comparação com a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, nas mesmas condições. O experimento foi conduzido na Fazenda Figueira e Estação Experimental Agrozootécnica Hildegard Georgina Von Pritzelwitz, localizada no município de Londrina e de propriedade da Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz. A área experimental foi dividida em dois tratamentos (Marandu X Convert) com 20 hectares cada, divididos em quatro repetições por tratamento, com cinco piquetes de um hectare cada. Os animais foram manejados de acordo com a oferta de matéria seca de lâminas foliares (6,19% do peso vivo) em pastejo rotativo com 7 dias de ocupação e 28 dias de descanso. Foram utilizados 10 animais em cada repetição (testers), além de animais reguladores quando necessário. Para análises de desempenho, foram utilizados os 10 animais de cada repetição, enquanto para análises de carcaça e carne utilizou-se seis animais por repetição. Foram avaliadas características de produção e bromatológicas das duas gramíneas. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com dois tratamentos e quatro repetições, os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o programa estatístico R. Os animais alimentados em pastagens estabelecidas com capim Convert foram superiores em relação aos alimentados em pastagens estabelecidas com capim Marandu, tendo maior ganho médio diário durante o período experimental (0,682 kg X 0,605 kg), peso ao abate (470,45 kg X 451,43 kg), peso de carcaça quente (239,93 kg X 232,36 kg). Também foram superiores em relação aos valores de cor da carne. Para as variáveis rendimento de cortes (músculo, gordura e osso), espessura de gordura, área de olho de lombo, comprimento de músculo, acabamento, conformação, marmoreio, força de cizalhamento, pH final, perda de água por pressão e centesimal (matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo e cinzas) não houve diferença significativa entre os tratamentos. Portanto, a melhor qualidade bromatológica (digestibilidade) do capim Convert proporcionou melhores resultados dos animais nele manejados, refletindo em melhores valores de desempenho individual, carcaça e qualidade de carne.

Palavras-chave: Bovinos de corte. Carcaça. Forragem. Ganho de peso. Qualidade de carne.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the effect of *Brachiaria* spp. Cv. Mulato II (Convert) on performance, meat quality and carcass characteristics of Nelore steers castrated in the growing and finishing phase in rotational grazing system compared to *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, under the same conditions. The experiment was conducted at the Figueira's Farm and Experimental Station Hildegard Georgina Von Pritzelwitz, located in the municipality of

Londrina and owned by the Foundation for Agrarian Studies Luiz de Queiroz. The experimental area was divided into two treatments (Marandu X Convert) with 20 hectares each, divided in four replications by treatment, with five paddocks of one hectare each. The animals were managed according to the dry matter of leaf blades offer (6,19% of body weight) in rotational grazing with 7 days of occupation and 28 days of rest. Ten animals were used in each replicate (testers), as well as regulatory animals when necessary. For performance analysis, the 10 animals of each replicate were used, while for carcass and meat analyzes six animals were used per replicate. Production and bromatological characteristics of the two grasses were evaluated. The experimental design was completely randomized with two treatments and four replicates, the data were submitted to the analysis of variance using the R statistic program. Animals fed on pastures established with Convert grass were superior than those fed on pastures established with Marandu grass, with higher average daily gain during the experimental period (0,682 kg X 0,605 kg), slaughter weight (470,45 kg X 451,43 kg), hot carcass weight (239,93 kg X 232,36 kg). They were also superior in relation to meat color values. For the variables yield of cuts (muscle, fat and bone), fat thickness, rib eye area, muscle length, finishing, conformation, shear force, marbling, final pH, pressure water loss and centesimal (dry matter, crude protein, ether extract and ash) there was no significant difference between the treatments. Therefore, the better bromatological quality (digestibility) of the Convert grass provided better results of the animals handled in it, reflecting in better values of individual performance, carcass and meat quality.

Key words: Beef cattle. Carcass. Forage. Meat quality. Weight gain.

4.1 Introdução

A pecuária de corte contribui de forma decisiva no agronegócio brasileiro, sendo uma atividade de extrema importância no âmbito social e econômico. As condições edafoclimáticas, junto à localização de boa parte do país em uma Zona Tropical, onde em boa parte do ano existem boas condições de temperatura, luminosidade e precipitação, favorecem a utilização de pastagens tropicais na alimentação dos animais, sendo essa a forma mais econômica de se produzir carne bovina (PRADO, 2010), de maneira que aproximadamente 90% dos animais abatidos no Brasil são terminados em pastagem (ANUALPEC, 2014).

Existem diversas espécies de gramíneas tropicais utilizadas para a formação de pastagens no país, com destaque para as do gênero *Panicum* e *Brachiaria*. Pesquisas em torno de forrageiras tropicais, avaliando produção, qualidade bromatológica e desempenho animal são imprescindíveis para o desenvolvimento da pecuária nacional. Além disso, as diferenças edafo-climáticas e a presença de pragas e doenças nas diferentes regiões do Brasil, tornam necessário o desenvolvimento e melhoramento de novas plantas, mais adaptadas à essas condições.

O capim Mulato II (CIAT 36087) é um novo híbrido de *Brachiaria*, desenvolvido em Cali – Colômbia, pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT),

originário de cruzamentos entre *Brachiaria ruziziensis* e *Brachiaria decumbens*, com adesão de *Brachiaria brizantha* cv Marandu. Diante da necessidade de forragens resistentes quanto às características de clima e solo, a cultivar Mulato II aparece com um atributo importante: a tolerância a períodos prolongados de seca, de até seis meses de duração (ARGEL et al., 2007).

Já em relação ao capim Marandu, fatores como: pouca exigência de fertilidade do solo, resistência a cigarrinha das pastagens e elevada produtividade, em condições adequadas de manejo e adubação fizeram desse capim um dos cultivares mais utilizados nas áreas de pastagens das regiões central e norte do Brasil (ANDRADE e VALENTIM, 2007),

O maior entrave do sistema produtivo de carne bovina é estacionalidade de produção das forrageiras na maior parte do país, onde cerca de 70-80% da produção ocorre no período denominado “águas” e o restante (20-30%) ocorre durante o período “seco”. O efeito disso é o ganho de peso por parte dos animais durante o primeiro período e a perda ou manutenção do peso no segundo. Esse crescimento retardado faz com que os animais levem maior tempo para chegar ao abate (em torno de 48 meses). Isso é prejudicial para a viabilidade econômica do sistema, já que o retorno do investimento é mais lento. Além disso, a qualidade do produto também fica prejudicada, visto que o abate de animais mais velhos diminui a maciez da carne, devido ao aumento no número de ligações cruzadas intra e entre as moléculas de tropocolágeno do colágeno diminuindo a solubilidade desse (BRIDI e CONSTANTINO, 2016).

O desenvolvimento de forrageiras de melhor qualidade nutricional e maior resistência à seca, assim como melhor ajuste da taxa de lotação e melhor manejo das áreas de pastagem podem minimizar os efeitos de estacionalidade de produção por parte das forrageiras tropicais, melhorando assim o desenvolvimento da pecuária nacional. Esse fato pode acarretar na melhoria da qualidade da carne dos animais abatidos, principalmente pelo fato de que esses serão abatidos mais jovens (24-30 meses) e com bom acabamento (mínimo de 3 mm).

Diante do exposto, o objetivo desse estudo foi comparar o desempenho produtivo, características de carcaça e qualidade de carne de novilhos machos castrados da raça Nelore em pastejo rotacionado em áreas formadas com capim Marandu e capim Convert.

4.2 Material e Métodos

O experimento foi realizado de 29 de novembro de 2014 à 18 de maio de 2015, na Fazenda Figueira e Estação Experimental Hildegard Georgina Von Pritzelwitz, situada no município de Londrina - PR – Brasil, com latitude 23°34'25'' sul e longitude 50°58'17' oeste. O clima de Londrina, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cfa, ou seja, clima

subtropical úmido, com chuvas em todas as estações, podendo ocorrer secas no período de inverno. A temperatura média do mês mais quente é, geralmente, superior a 25,5° C e a do mês mais frio, inferior a 16,4° C (IAPAR, 2016). O solo da propriedade é do tipo “terra roxa estruturada eutrófica” (CAMARGO et al., 1987), porém também pode ser classificado como Nitossolo vermelho eutrófico (EMBRAPA, 1999).

Antes de iniciar o período experimental, foi feita a análise de solo da área e a reposição de nutrientes de acordo com a recomendação técnica, com o objetivo de padronizar toda a área experimental. Foi utilizada uma área de 40 ha dividida em 40 piquetes de aproximadamente 1,00 ha cada, sendo 20 piquetes (20 ha) formados com *Brachiaria spp* cv. Mulato II e 20 piquetes (20 ha) formados com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Todos os piquetes tinham acesso a bebedouro e comedouro. Os animais foram distribuídos em oito lotes, sendo utilizados dez animais para cada lote. Cada lote foi manejado em um conjunto de cinco piquetes, caracterizando uma unidade experimental. Os novilhos foram utilizados para avaliação de desempenho e posteriormente para avaliações de carcaça e carne.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com dois tratamentos (Marandu x Convert) e quatro repetições, sendo o lote a unidade experimental para avaliação do desempenho animal. No dia 18 de Outubro de 2014, foram separados 80 machos castrados da raça Nelore com idade aproximada de 22 meses para serem utilizados no experimento. A média de peso de cada um dos 8 lotes foi de 330,75 kg de peso vivo (PV). Os animais permaneceram em adaptação, já nos respectivos piquetes até o início do período experimental, no dia 29 de Novembro de 2014, quando esses pesaram em média 352±36 kg de peso vivo (PV).

O método de pastejo adotado foi o de lotação rotativa com taxa de lotação variável (put-and-take), descrito por Mott e Lucas (1952) sendo que cada lote utilizou cinco piquetes da mesma espécie vegetal, com sete dias de ocupação e vinte e oito dias de descanso, durante o período de crescimento mais intenso das plantas forrageiras (primavera e verão).

A lotação das áreas de pastagens foi determinada a partir da capacidade de produção de lâminas verdes de cada planta forrageira e a oferta de forragem definida para cada época do ano (ALMEIDA et al., 2000). O ajuste da taxa de lotação foi feito por meio da oferta de forragem definida durante as avaliações de produção dos materiais forrageiros, sendo que a quantidade de lâminas verdes produzidas determinou a quantidade de animais utilizados para o ajuste de lotação. Foram ofertados na média do período 6,19% de matéria seca de lâminas para ambos tratamentos. Esse valor variava de acordo com o ajuste visando ofertar sempre 6% do

peso vivo dos animais em quilogramas de matéria seca de lâminas foliares (2,5% do PV, multiplicados por 50% de eficiência de pastejo e mais uma sobra de 1% do PV).

Os animais utilizados para ajuste de lotação foram alojados em pastos reservas, consumindo a mesma espécie forrageira utilizada no lote onde foram inseridos. Antes de entrar nas áreas em avaliação os animais foram pesados, para possibilitar o cálculo da oferta de forragem e lotação das áreas experimentais (Tabela 1), porém não foram utilizados na avaliação do desempenho animal.

Os animais foram pesados na entrada do experimento, após 16 horas de jejum e a cada 28 dias para controle da altura do pasto (ajuste na taxa de lotação), mensuração do ganho de peso corporal (GPC) e estimativa do ganho médio diário (GMD). Por ocasião das pesagens foram efetuados ajustes na taxa de lotação.

Foram realizadas vacinações obrigatórias (aftosa) e contra demais doenças preconizadas no calendário obrigatório regional. O controle de endo e ectoparasitas foram realizadas de acordo com as recomendações de Médico Veterinário. Sal mineralizado e água, foram fornecidos à vontade durante todo o período experimental.

A cada quatorze dias no momento da entrada e saída dos animais dos piquetes, foram coletadas amostra do pasto por meio de corte rente ao solo com quadrado metálico de 0,25 m² (0,5m x 0,5m), para determinar a produção de massa de forragem presente em cada piquete (kg/ha de MS). Após a coleta, as amostras foram encaminhadas ao laboratório localizado na Fazenda Figueira para devida pesagem e separação dos componentes estruturais: lâmina foliar, colmo+bainha e material senescente para posterior pré secagem em estufa a 55±5 °C por 72 horas (SILVA e QUEIROZ, 2002). A partir daí foram obtidos os valores referentes à matéria seca de lâminas foliares e por estimativa, a porcentagem e quilogramas de lâminas foliares por hectare para posterior ajuste de lotação.

Após o ajuste os animais ocupavam os devidos piquetes por sete dias e posteriormente eram realocados no piquete seguinte (mesma lotação), de onde saiam após período de ocupação de sete dias. No piquete seguinte, após quatorze dias, era realizado novamente o processo de ajuste de lotação da área.

Foram coletadas amostras por simulação de pastejo de cada piquete em intervalos de 28 dias para posterior pré secagem em estufa a 55±5 °C por 72 horas (SILVA; QUEIROZ, 2002). Em seguida, as amostras passaram pelo processo de moagem em moinho tipo “Willey” (peneira de 1 mm), e depois armazenadas em potes plásticos identificados para posterior secagem em estufa à 105 °C para a determinação da matéria seca (MS). Também foram realizadas análises para obtenção da matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO),

proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), segundo AOAC (1990). A digestibilidade *in vitro* da matéria seca foi determinada segundo o método de Tilley & Terry, descrito por Silva (1981) (Tabela 2).

Ao final do período experimental (168 dias), os 80 novilhos foram pesados após 16 horas de jejum e conduzidos ao frigorífico com Serviço de Inspeção Federal (SIF), onde foram abatidos. O abate foi precedido de insensibilização com pistola pneumática de penetração e sangria ocorreu imediatamente após a insensibilização por intermédio do corte dos grandes vasos, seguindo as normas de abate humanitário (BRASIL, 2000). As carcaças foram pesadas após o abate para mensuração do peso de carcaça quente rendimento de carcaça quente. Dos 10 bovinos, os dois mais pesados e os dois mais leves de cada repetição, foram retirados utilizando os 6 animais com pesos intermediários por repetição para as análises de carcaça e carne, totalizando 48 novilhos.

A avaliação subjetiva do grau de conformação e de acabamento das carcaças foi realizada por meio de padrões fotográficos. As carcaças foram classificadas quanto ao grau de conformação: côncava; sub retilínea; retilínea; sub convexa; convexa (Co- ou 1-, Co ou 1, Co+ ou 1+, Sr- ou 2-, Sr ou 2, Sr+ ou 2+, R- ou 3-, R ou 3, R+ ou 3+, Sc- ou 4-, Sc ou 4, Sc+ ou 4+, C- ou 5-, C ou 5, C+ ou 5+, possuindo valores de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, respectivamente) que se dá de acordo com o desenvolvimento das massas musculares que cada uma apresenta (CEE, 1981). O grau de acabamento, ou seja, distribuição e quantidade de gordura subcutânea, classificado em: (1) – magra; (2) – gordura escassa; (3) – gordura mediana; (4) – gordura uniforme; (5) – gordura excessiva (1, 2-, 2, 2+, 3-, 3, 3+, 4-, 4, 4+, 5-, 5, 5+, possuindo valores de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, respectivamente) (CEE, 1981). O pH final foi determinado 24 horas após o abate, na altura da 12^a costela, no músculo *Longissimus dorsi*, da meia carcaça esquerda de cada animal, com o auxílio de peagâmetro digital com sonda de penetração Testo 205.

As meias carcaças esquerdas foram seccionadas entre a 10^a e 12^a costela, onde foram avaliadas a profundidade do músculo, a espessura de gordura subcutânea e a área de olho de lombo. Essas análises foram realizadas utilizando-se um paquímetro e os resultados usados para calcular o rendimento de carne na carcaça (USDA, 1996). A área de olho de lombo foi desenhada em papel vegetal com caneta de ponta fina, e o desenho obtido utilizado para estimar a área do lombo em centímetros quadrados, por intermédio de um padrão de contagem de pontos (USDA, 1996).

Posteriormente, foi retirada uma amostra do músculo *longissimus dorsi*, entre a 10^a e 12^a costela, da meia carcaça esquerda (HANKIS e HOWE, 1946) adaptado por

MULLER (1973), para proceder as análises de cor da carne (valor de L^* , a^* , b^* e croma), marmoreio (através de padrões fotográficos; 1 a 12 – menos marmorizado ao mais marmorizado) (USDA, 1996), perda de água por pressão, força de cisalhamento, rendimento de cortes (separação de músculo, gordura e osso) e centesimal (matéria seca, lipídios, proteínas e cinzas). A cor foi avaliada em três pontos distintos da amostra por meio de colorímetro portátil Minolta® CR10 para avaliação dos componentes L^* (luminosidade), a^* (componente vermelho-verde) e b^* (componente amarelo-azul) pelo sistema CIELAB. Com os valores a^* e b^* calculou-se o croma (C^*).

A perda de água por pressão foi realizada pela técnica descrita por Barbut (1996). As amostras de carne foram pesadas, colocadas entre dois papéis filtros e posteriormente colocadas entre duas placas de acrílico. Após, foi colocado um peso de 10 kg sobre a placa por 5 minutos e depois pesou-se novamente a amostra para o cálculo da perda de água por pressão pela diferença entre o peso final e o inicial.

Para avaliar a maciez, foi realizada a análise de força de cisalhamento segundo Whipple et al (1990), com a lâmina Warner-Bratzler adaptada no Texture Analyzer Brookfield. Foi realizada a análise da composição centesimal (matéria seca, lipídios, proteínas e cinzas) da carne, de acordo com AOAC (1990).

Todos os dados foram testados quanto à normalidade dos resíduos e homogeneidade das variâncias. Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o pacote estatístico R.

4.3 Resultados e Discussão

Não houve diferença significativa para os valores médios de produção de matéria seca de forragem, porcentagem de lâminas foliares, produção de matéria seca de lâminas foliares e taxa de lotação dos pastos compostos por capim Marandu e Convert (Tabela 1). Juntamente com os dados produtivos referentes aos dois capins, também não houve diferença significativa para os valores bromatológicos de ambas forrageiras: matéria seca, matéria orgânica, matéria mineral, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina. Entretanto, os valores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca do capim Convert foram 9,58% superiores estatisticamente ao capim Marandu (Tabela 2).

Tabela 1. Valores médios da produção de matéria seca de forragem por hectare, porcentagem de lâminas foliares, produção de matéria seca de lâminas foliares, taxa de lotação e oferta de lâminas dos pastos de capim Marandu e capim Convert.

	<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	<i>Brachiaria spp.</i> cv. Mulato II (Convert)	CV (%)	P. Valor
Produção (Kg/MS/ha)	12.632,74	10.653,97	21,22	0,12577
Lâminas (%)	27,32	28,94	24,92	0,40767
Produção (Kg/MS/Lam/ha)	3.117,79	2.776,65	22,68	0,06275
Taxa de lotação (UA/ha)	3,20	2,88	20,31	0,07318

(*) Significativo para (P<0,05); CV – Coeficiente de Variação; P. valor – Probabilidade

Os maiores valores de digestibilidade *in vitro* da matéria seca do capim Convert podem proporcionar um melhor desempenho dos animais que o consomem, pois o maior valor de digestibilidade representa que maior proporção do alimento ingerido irá ser metabolizada pelo animal, resultando em melhor ganho de peso (CUNHA et al., 2007).

Tabela 2. Valores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) das lâminas foliares dos pastos de capim Marandu e capim Convert.

	<i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	<i>Brachiaria spp.</i> cv. Mulato II (Convert)	CV (%)	P. Valor
MS (% na MN)	23,54	24,07	10,79	0,12639
MO (% na MS)	89,65	89,55	0,85	0,39673
MM (% na MS)	10,35	10,45	7,35	0,39673
PB (% na MS)	9,90	9,69	10,77	0,13686
FDN (% na MS)	67,76	64,69	4,57	0,18682
FDA (% na MS)	34,97	31,60	8,02	0,79445
LIG (% na MS)	2,52	2,00	21,73	0,69873
DIVMS (%)	75,34	82,56	6,58	0,00731*

(*) Significativo para (P<0,05); CV – Coeficiente de Variação; P. valor – Probabilidade;

O ganho médio diário dos animais durante o período experimental foi superior (12,72%) para os animais alimentados em pastagens estabelecidas com *Brachiaria spp.* cv Mulato II (Convert) em relação aos animais alimentados em pastagens estabelecidas com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, sendo 0,682 kg/animal/dia contra 0,605 kg/animal/dia, respectivamente (Tabela 3). Possivelmente a qualidade bromatológica das lâminas foliares do capim Convert (Tabela 2), cujos valores médios de DIVMS foram estatisticamente superiores (9,58%) em relação ao capim Marandu, foram os determinantes no ganho médio dos animais durante o período experimental.

Houve diferença ($p < 0,05$) para o peso vivo final e peso de carcaça quente de novilhos Nelore castrados, sendo que os animais alimentados em pastagens estabelecidas com capim Convert foram 4,21% mais pesados em relação aos animais alimentados em pastagens estabelecidas com capim Marandu, com o peso médio de 470,45 kg e 451,43 kg, respectivamente. Para peso de carcaça quente houve aumento de 3,26% dos animais que pastejaram o capim Convert em relação aos que pastejaram o capim Marandu, com 239,93 kg e 232,36 kg, respectivamente (Tabela 3). Esses valores mostram superioridade do primeiro no que diz respeito ao ganho médio diário ao longo do período, visto que esse ganho influenciou no abate de animais mais pesados e com maior peso de carcaça quente desse tratamento em relação ao segundo, já que ambos os tratamentos iniciaram o período experimental com o peso médio de 352 ± 36 kg.

Entretanto, não houve diferença significativa do rendimento de carcaça entre os dois tratamentos. Possivelmente, o fato de ambos os tratamentos serem de animais alimentados exclusivamente em pastagens fez com que o rendimento de carcaça desses fosse semelhante estatisticamente. Segundo McCurdy et al (2010), o tipo de dieta recebida pelo animal (nível energético) e conseqüentemente o grau de acabamento da carcaça são alguns dos fatores que mais influenciam no rendimento de carcaça.

Não houve diferenças entre os dois tratamentos para a composição da carcaça (porcentagem de músculo, gordura e osso) (Tabela 3). Pode ter corroborado com isso, o fato de todos os animais serem de genéticas semelhantes, mesma idade de abate (29 meses), classe sexual (castrados) e base alimentar (forragem). Segundo Bridi e Constantino (2016), a composição da carcaça (relação osso/gordura/músculo) pode ser influenciada pela idade de abate do animal, sendo que os tecidos desses apresentam crescimento alométrico, com desenvolvimento inicial do tecido nervoso, ósseo, muscular e por último do tecido adiposo. O desenvolvimento dos tecidos também é influenciado pela classe sexual, onde machos inteiros apresentam maior desenvolvimento muscular em relação à machos castrados e fêmeas, e fêmeas

apresentam maior deposição de tecido adiposo em relação à machos castrados e machos inteiros, estando com a mesma idade e sob mesma alimentação.

Tabela 3. Valores médios do ganho médio diário, peso vivo final, peso de carcaça quente, rendimento de carcaça, composição da carcaça de novilhos em pastagens de capim Marandú e capim Convert.

	N	Marandú	Convert	CV	P. Valor
GMD (Kg/animal/dia)	80	0,605 ^b	0,682 ^a	11,90	0,0000022*
Peso vivo final (Kg)	80	451,43 ^b	470,45 ^a	5,09	0,00052*
Peso de carcaça quente (Kg)	80	232,36 ^b	239,93 ^a	5,50	0,01105*
Rendimento de carcaça (%)	80	51,47 ^a	51,00 ^b	2,33	0,08199
Músculo (%)	48	60,18	59,60	4,82	0,49341
Gordura (%)	48	22,76	23,57	14,25	0,40458
Osso (%)	48	17,04	16,88	5,99	0,58105

(*) Significativo para (P<0,05); CV – Coeficiente de Variação; P. valor – Probabilidade; N – Número de animais avaliados

As características espessura de gordura, comprimento de músculo e área de olho de lombo (Tabela 4) não apresentaram diferenças significativas (p<0,05) para os dois tratamentos. Estes resultados podem ter acontecido, pois os animais avaliados possuíam origem genética e idade semelhantes. Segundo Pesonen e Huuskonen (2015), a genética é um dos fatores que mais influenciam essas características, sendo que animais oriundos de raças continentais possuem maior musculatura e menor espessura de gordura em relação à animais de origem britânica. Já os animais zebuínos se encontram em uma zona intermediária de precocidade em relação aos animais de origem continental (tardios) e os animais de origem britânica (precoces) (BRIDI e CONSTANTINO, 2016).

Junto à essas características, as avaliações de marmoreio, conformação e acabamento também não foram influenciadas pelos dois tratamentos (Tabela 4). A medida de acabamento é subjetiva e influenciada pela idade ao abate, grupo genético, classe sexual e principalmente pela nutrição, onde dietas com maiores densidades energéticas costumam elevar essa avaliação (MOREIRA et al., 2012). A conformação de carcaça também é uma medida subjetiva e que pode ser influenciada principalmente pelo grupo genético, classe sexual, idade

ao abate e nutrição. Já em relação ao marmoreio, existe influencia principalmente do grupo genético e da dieta, onde animais de origem britânica (*Bos taurus*) e dietas de alta densidade energética proporcionam maior deposição de gordura intramuscular (BONIN, 2012).

O fato das avaliações de marmoreio, conformação e acabamento terem sido iguais estatisticamente, pode ter ocorrido por que ambos os animais de cada tratamento possuíam o grupo genético, idade ao abate e classe sexual semelhantes e também não foram alimentados com dietas com alta densidade energética.

Tabela 4. Valores médios da espessura de gordura, comprimento de músculo, área de olho de lombo, marmoreio, conformação e acabamento de novilhos em pastagens de capim Marandu e capim Convert.

	N	Marandú	Convert	C.V.	P. Valor
Espessura de gordura (mm)	48	3,72	3,80	41,65	0,85782
Comprimento de músculo (mm)	48	126,19	127,57	4,97	0,46126
Área de olho de lombo (cm ²)	48	69,04	70,68	9,27	0,39506
Marmoreio	48	1,88	2,22	38,99	0,14759
Conformação	48	8,75 ^b	10,42 ^a	30,24	0,05230
Acabamento	48	5,04	5,50	26,38	0,25948

CV – Coeficiente de Variação; P. valor – Probabilidade; N – Número de animais avaliados; Conformação de carcaça (Co- ou 1-, Co ou 1, Co+ ou 1+, Sr- ou 2-, Sr ou 2, Sr+ ou 2+, R- ou 3-, R ou 3, R+ ou 3+, Sc- ou 4-, Sc ou 4, Sc+ ou 4+, C- ou 5-, C ou 5, C+ ou 5+, possuindo valores de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, respectivamente); Acabamento de carcaça (1, 2-, 2, 2+, 3-, 3, 3+, 4-, 4, 4+, 5-, 5, 5+, possuindo valores de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, respectivamente); Marmoreio (1 à 12 – menos marmorizado ao mais marmorizado)

Os valores de pH final e perda de água por pressão não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 5). O fato dos valores de pH final serem semelhantes e de acordo com o desejado pela indústria da carne pode ter ocorrido por todos os animais serem castrados, o que diminui a possibilidade de estresse pré-abate (FELICIO, 1997). Consequentemente, a perda de água por pressão também não foi influenciada.

Também não houve diferença significativa para a força de cisalhamento da carne de novilhos alimentados em pastagens estabelecidas com capim Marandu e capim Convert, sendo os valores de 10,03 kgf e 8,90 kgf, respectivamente. Ambos os valores são considerados altos para o padrão de maciez da carne bovina. Segundo Shackelford et al (1991),

o limite de uma carne considerada macia é 4,6 kgf e valores acima disso fazem com que a carne seja considerada dura.

Tabela 5. Valores médios do pH final, perda de água por pressão, força de cisalhamento, cor e composição química da carne de novilhos alimentados em pastagens de capim Marandu e capim Convert.

	N	Marandú	Convert	C.V.	P. Valor
pH final	48	5,57	5,59	1,60	0,38566
Perda de água por pressão (%)	48	28,84	28,41	7,63	0,49846
FC (kgf)	48	10,03 ^a	8,90 ^b	23,51	0,0895
Valor de L* (carne)	48	35,04 ^b	36,00 ^a	3,98	0,02494*
Valor de a* (carne)	48	14,28	15,30	12,15	0,05857
Valor de b* (carne)	48	9,64 ^b	10,28 ^a	9,36	0,02246*
Valor de C* (carne)	48	17,24 ^b	18,45 ^a	10,35	0,02970*
Proteína Bruta (%)	48	21,14	21,15	3,45	0,96225
Matéria Seca (%)	48	25,45	25,29	2,72	0,44896
Extrato Etéreo (%)	48	1,28	1,36	29,62	0,50599
Cinzas (%)	48	1,00	1,01	5,95	0,8684

(*) Significativo para (P<0,05); CV – Coeficiente de Variação; P. valor – Probabilidade; N – Número de animais avaliados

Também houve diferença (p<0,05) para os valores de cor da carne, havendo superioridade para os animais alimentados em pastagens estabelecidas com capim Convert em relação aos animais alimentados em pastagens estabelecidas com capim Marandu. Para o primeiro, as amostras de carne tiveram maiores valores de intensidade de amarelo, maior clareza e saturação (Tabela 5). Não houve diferença significativa para os valores de intensidade de vermelho entre os dois tratamentos.

Esses valores estão de acordo com a descrição de Barradas (2015) citando Muchenje et al (2009) para cor da carne de bovinos, onde os valores médios de luminosidade (L*) variam de 33,2-41,0, da cor vermelha (a*) variam de 11,1-23,6 e da cor amarela (b*)

variam de 6,1-11,3. Ainda esses autores afirmam que o valor de luminosidade da carne (L^*), ou seja capacidade da carne em refletir a luz incidente, pode ser influenciado por diversos fatores, como: dieta, idade, atividade física, quantidade de pigmentos, quantidade de gordura e pH final. Já os valores de a^* refletem a quantidade de pigmento vermelho da mioglobina e citoromo C enquanto os valores de b^* estão relacionados à concentração de pigmentos como carotenos e xantofilas (HEDRICK et al., 1983), citado por Barradas (2015).

Não houve diferença ($P < 0,05$) para a composição química da carne de novilhos alimentados em pastagens estabelecidas com capim Marandu e capim Convert (Tabela 6). Possivelmente, esses valores são semelhantes devido ao fato de ambos os tratamentos possuírem animais de mesma genética, classe sexual e idade.

Os valores de MS, PB e cinzas, estão de acordo com o encontrado por Rossato et al (2010), onde trabalhando com novilhos da raça Nelore de 36 meses de idade em pastagem obteve valores de 26,36%, 21,50% e 0,95%, respectivamente. Lopes et al (2012), trabalhando com tourinhos da raça Nelore, porém em confinamento, também obtiveram resultados semelhante ao presente trabalho para os valores de MS, PB e cinzas, sendo 25,8%, 21,9% e 1,0%, respectivamente. Já Pitombo et al (2013), trabalhando com tourinhos Nelore X Guzerá encontraram valores de MS, EE e cinzas próximos do presente trabalho, sendo 24,66%, 1,44% e 1,04%, respectivamente.

5 CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos no presente trabalho, é possível a terminação de novilhos jovens (até 30 meses) e com bom acabamento (mínimo de 3 mm) em pastagens estabelecidas com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria spp.* cv. Mulato II (Convert). Animais abatidos nessas condições apresentam boa qualidade de carne. Esse fato ocorre devido à boa qualidade bromatológica das forrageiras analisadas e pelo manejo exercido sobre elas.

Como comparação entre as duas forrageiras, os animais terminados em pastagens estabelecidas com *Brachiaria spp.* cv. Mulato II (Convert), obtiveram melhor ganho médio diário, maiores pesos de abate e de carcaça, além de melhores valores na análise de qualidade de carcaça e carne do que os animais terminados em pastagens estabelecidas com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 15. ed. Arlington: AOAC International, 1990. 1117 p.

ALMEIDA, E. X.; MARASCHIN, G. E.; HARTHMANN, O. E. L.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; SETELICH, E. A. Oferta de Forragem de Capim-Elefante Anão ‘Mott’ e o Rendimento Animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29 n. 5: p.1288-1295, 2000.

ANDRADE, R.P.; VALENTIM, J.F. **Síndrome da morte do Capim-brizantão no Acre: características, causas e soluções tecnológicas**. Rio Branco: Embrapa Acre, 2007, 43p. (Documentos, 105).

ANUALPEC, 2014. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Informa Economics FNP, 2014.

ARGEL, P.J.; MILES, J.W.; GUIOT, J.D.; CUADRADO, H.; LASCANO, C.E. **Cultivar Mulato II (Brachiaria híbrida CIAT 36087) gramínea de alta qualidade e produção forrageira, resistente a cigarrinhas e adaptada a solos tropicais ácidos**. Cali: CO. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 22p, 2007.

BARRADAS, M.I.G. **Estudo das Características Físico-Químicas e Nutricionais da Carne de Raça Brava de Lide**. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia Zootécnica - Produção Animal) – Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2015.

BARBUT, S. Estimates and detection of the PSE problem in young turkey breast meat. **Canadian Journal of Animal Science**, Sherbrooke, v. 76, n. 3, p. 455-457, 1996.

BRIDI, A.M.; CONSTANTINO, C. **Qualidade e Avaliação de Carcaças e Carnes Bovinas**. Universidade Estadual de Londrina. Londrina, PR. Disponível em: <http://www.uel.br/grupopesquisa/gpac/pages/arquivos/Qualidade%20e%20Avaliacao%20de%20Carcacas%20e%20Carnes%20Bovinas.pdf>. Acesso em: outubro de 2016.

BONIN, M.N. **Avaliação de características de desempenho e qualidade de carne em linhagens e touros representativos da raça Nelore, utilizando ultrassonografia, análise de imagens e NIRS**. 2012. 135 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2012.

CAMARGO, M.N.; KLAMT, E.; KAUFFMAN, J.H. Classificação de solos usado em levantamentos pedológicos no Brasil. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira do Solo**. Campinas, v.12, n.1, p.11-33, 1987.

CEE, Comunidade Económica Europeia (1981a) Regulamento nº 1208/81 do Conselho de 28 de Abril, **Jornal Oficial das Comunidades Europeias nº L 123/3**, 191-194. Bruxelas.

CUNHA, F. F.; SOARES, A. A.; PEREIRA, O. G.; MANTOVANI, E. C.; SEDIYAMA, G. C.; ABREU, F. V. S. Comparação bromatológica e digestibilidade in vitro da matéria seca do capim-tanzânia irrigado. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.23, n.2, p.25-33, 2007.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, DF, 1999. 412 p.

FELÍCIO, P.E. **Fatores ante e post mortem que influenciam na qualidade da carne bovina**. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds.) Produção do novilho de corte. Piracicaba: Fundação de Estudos agrários “Luis de Queiroz”, 1997. p.79-97.

HEDRICK, H.B.; PATERSON, J.A.; MATCHES, A.G.; THOMAS, J.D; MORROW, W.G.; LIPSEY, R.J. Carcass and palatability characteristics of beef produced on pasture, corn silage and corn grain. **Journal of Animal Science**, v.57, 791-801. 1983.

IAPAR - INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Cartas climáticas do Paraná. Disponível em: <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677>. Acesso em dezembro de 2016.

KOOHMARIE, M. The biological basis of meat tenderness and potential genetic approaches for its control and prediction. **Annual Reciprocal Meat Conference**, v.48. 69-75, 1995.

LOPES, L.S.; LADEIRA, M.M.; NETO, O.R.M.; RAMOS, E.M.; PAULINO, P.V.R.; CHIZZOTTI, M.L.; GUERREIRO, M.C. Composição química e de ácidos graxos do músculo *longissimus dorsi* e da gordura subcutânea de tourinhos Red Norte e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 4, 978-985, 2012.

Mc CURDY, M.P.; KREHBIEL, C.R.; HORN, G.W.; LANCASTER, P.A.; WAGNER, J.J. Effects of winter growing program on visceral organ mass, composition, and oxygen consumption of beef steers during growing and finishing. **Journal of Animal Science**, v.88, n.4, p.1554-1563, 2010.

MOREIRA, P.S.A.; BERBER, R.C.A.; LOURENÇO, F.J.; BELUFI, P.R.; KONRAD, M. Efeito do sexo e da maturidade sobre o peso de carcaça quente, acabamento e conformação de bovinos abatidos em Sinop-MT. **Comunicata Scientiae**, v.3, n.4, p.292-298, 2012.

MOTT, G.O., LUCAS, H.L. The desing, conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6, 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, 1952. p.1380-1385.

MUCHENJEA, V.; DZAMAC, B.K.; CHIMONYOA, M.; STRYDOM, P.E.; HUGO, A.; RAATS, J.G. Some biochemical aspects pertaining to beef eating quality and consumer health: a review. **Food Chemistry**, v.112, p.279-289, 2009.

MÜLLER, L. **Técnicas para determinar la composición de la canal**. Guadalajara: Memoria de la Asociación Latinoamericana de Producción Animal, 1973. 75p.

PRADO, I.N. **Produção de bovinos de corte e qualidade da carne**. 1ª edição. Maringá, Paraná. Eduem, 2010. 242 p.

PESONEN, M., HUUSKONEN, A. Production, carcass characteristics and valuable cuts of beef breed bulls and heifers in Finnish beef cattle population. **Agricultural and Food Science** 24, 164-172, 2015.

PITOMBO, R.S.; SOUZA, D.D.N.; RAMALHO, R.O.S.; FIGUEIREDO, A.B.A.; RODRIGUES, V.C; FREITAS, D.D.G.C.; FERREIRA, J.C.S. Qualidade da carne de bovinos superprecoce terminados em confinamento. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**. 2013, vol.65, n.4, pp.1203-1207.

ROSSATO, L.V.; BRESSAN, M.C.; RODRIGUES, E.C.; GAMA, L.T; BESSA, R.J.B.; ALVES, S.P.A. Parâmetros físico-químicos e perfil de ácidos graxos da carne de bovinos Angus e Nelore terminados em pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.5, p.1127-1134, 2010.

SHACKELFORD, S.D.; KOOHMARAIE, M.; MILLER, M.F.; CROUSE, J.D.; REAGAN, J.O. An evaluation of tenderness of the longissimus muscle of Angus by Hereford versus Brahman crossbred heifers. *Journal of Animal Science*, v.69, p.171-177, 1991.

SILVA, D. J. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. Viçosa: Imprensa Universitária da UFV. 1981. 166p.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 2. ed. Viçosa, MG: UFV. 2002. 178 p.

USDA. Official United States Standards for Grades of Carcass Beef. **Agriculture Marketing Service**, USDA. Washington, DC. 1996.

WHIPPLE, G.; KOOHMARAIE, M.; DIKEMAN, M.E. et al. Evaluation of attributes that affect longissimus muscle tenderness in *Bos taurus* and *Bos indicus* cattle. **Journal of Animal Science**, v.68, p.2716-2728, 1990.