

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
CURSO DE MESTRADO**

**ANÁLISES QUÍMICAS E INSTRUMENTAIS DE CARÇAÇAS  
DE BOVINOS SUPLEMENTADOS COM TORTA DE  
MAMONA**

**LEONE RICARDO DE CARVALHO SANTANA**

**CRUZ DAS ALMAS/BA  
AGOSTO/2015**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
CURSO DE MESTRADO**

**ANÁLISES QUÍMICAS E INSTRUMENTAIS DE CARÇAÇAS  
DE BOVINOS SUPLEMENTADOS COM TORTA DE  
MAMONA**

**LEONE RICARDO DE CARVALHO SANTANA**  
Zootecnista

**Orientadora:** Profa. Dra. Adriana Regina Bagaldo  
**Coorientadora:** Profa. Dra. Fabiana Lana de Araújo

Dissertação apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciência Animal (Nutrição e Alimentação Animal)

**CRUZ DAS ALMAS/BA  
2015**

## FICHA CATALOGRÁFICA

S232c

Santana, Leone Ricardo de Carvalho.

Análises químicas e instrumentais de carcaças de bovinos suplementados com torta de mamona / Leone Ricardo de Carvalho Santana. \_ Cruz das Almas, BA, 2015. 48f.; il.

Orientadora: Adriana Regina Bagaldo.

Coorientadora: Fabiana Lana de Araújo.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.

1.Bovinos – Criação. 2.Bovinos – Nutrição animal. 3.Mamona como ração – Análise. I.Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II.Título.

CDD: 636.20852

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL  
CURSO DE MESTRADO

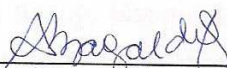
FOLHA DE APROVAÇÃO

ANÁLISES QUÍMICAS E INSTRUMENTAIS DE CARÇAÇAS  
DE BOVINOS SUPLEMENTADOS COM TORTA DE  
MAMONA

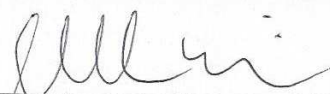
Leone Ricardo de Carvalho Santana

**Orientadora:** Profa. Dra. Adriana Regina Bagaldo  
**Coorientadora:** Profa. Dra. Fabiana Lana de Araújo

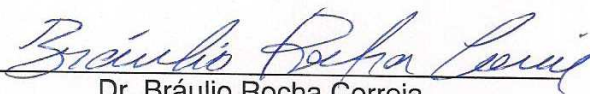
Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM  
CIÊNCIA ANIMAL (Nutrição e Alimentação Animal), pela Comissão Examinadora:



\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Adriana Regina Bagaldo  
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia



\_\_\_\_\_  
Profa. Dra. Mylene Muller  
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia



\_\_\_\_\_  
Dr. Bráulio Rocha Correia  
Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas  
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Data da Realização: 25 de agosto de 2015.

## DEDICATÓRIA

À **Deus**, pelo criador que é, e por reger minha vida sempre nos caminhos corretos, pela sabedoria, paz, saúde e fé fundamentais para minha realização como ser humano.

À meus pais, **José Lázaro de Santana (*in memoriam*) e Inês Rubenite de Carvalho Santana**, por creditar todas expectativas em minha pessoa e por serem minhas maiores referências, pelos conselhos dados e por me ensinarem a ser o homem que sou.

À **Lizziane Gomes Leal Santana**, pela esposa que é. Dedicatória simples por ser inexplicável o seu significado para mim.

Aos meus filhos **Clara Leal Santana e Cauã Leal Santana** por todo amor e carinho que eles me proporcionam.

À meu irmão, **Leandro Marcos de Carvalho Santana** por sempre estar ao meu lado, incentivando, ajudando sempre que preciso.

Ao professor **Drº Jair de Araujo Marques (*in memoriam*)**, por ter me aceitado como orientado, e pelos conselhos, que foi muito mais que um orientador, um verdadeiro amigo. Saudades.

**DEDICO...**

## AGRADECIMENTOS

Em especial agradeço a **Deus**, por me orientar todos os dias, me mostrando que os sonhos podem ser realizados quando nos dedicamos de verdade.

Aos meus **pais e irmãos**, por todo amor, dedicação e conselhos.

A minha **Esposa Lizziane Gomes Leal Santana**, por todo amor e por sempre estar ao meu lado.

A meus filhos, **Clara Leal Santana e Cauã Leal Santana**, por todo amor e carinho que motiva cada passo dado por mim.

A minha orientadora, **Prof.<sup>a</sup> Dra. Adriana Regina Bagaldo**, pelo voto de confiança, pelo respeito, ensinamentos, amizade e, sobretudo pela **compreensão e paciência**.

A minha co-orientador, **Prof.<sup>a</sup> Dra. Fabiana Lana de Araújo**, pelo respeito, ensinamentos, confiança, amizade e contribuições na realização do trabalho.

À Bráulio Correia, Carlos Eiras, Prof<sup>a</sup> Sabrina Gregio, Prof<sup>a</sup> Soraya Jaeger, Prof<sup>o</sup> Pedro Pedroso, Prof<sup>a</sup> Laudi Leite, Prof<sup>a</sup> Meiby Leite, Prof<sup>a</sup> Evani Strada, Nadilson Santana que colaboraram com a realização deste trabalho.

À **Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)** e ao **Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal** pela oportunidade e apoio para a realização deste trabalho.

Aos funcionários do setor zootécnico, pelo apoio e por possibilitar a realização desse trabalho.

A todos os membros do GIPA que foram fundamentais na execução do experimento.

Muito obrigado a todos que participaram direta ou indiretamente desse trabalho.

**Muito Obrigado!**

## EPÍGRAFE

*“Confie no Senhor de todo o seu coração, não se estribe (não dependa)  
do seu próprio entendimento.”*

**Provérbios 3:5**

## ANÁLISES QUÍMICAS E INSTRUMENTAIS DE CARÇAÇAS DE BOVINOS SUPLEMENTADOS COM TORTA DE MAMONA

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar o níveis de substituição do farelo de soja por torta de mamona na suplementação de bovinos em pastagem de *Brachiaria decumbens*, sobre as características de carcaça e o perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi*. Para tal foram utilizados 32 bovinos mestiços na fase de terminação, com peso corporal inicial médio de  $330 \pm 52,30$  kg e idade média de 36 meses, mantidos em uma área total de 28 hectares, dividido em 4 piquetes de 7 hectares cada, em pastagens de *Brachiaria decumbens*, no período de 84 dias. As dietas foram calculadas para suprir as exigências de manutenção e ganho de 0,8 kg/dia de acordo com BR - Corte (2010). Todas as dietas foram calculadas para obtenção de dietas isonitrogenadas, com 15,00% de proteína bruta. O suplemento foi fornecido na quantidade equivalente a 0,5% do peso corporal para todos os tratamentos, ofertados diariamente às 11 horas, em cocho coletivo. O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e oito repetições constituídos de níveis de substituição do farelo de soja pela torta de mamona no concentrado da seguinte forma: 0 – Concentrado com 0% de substituição do farelo de soja pela torta de mamona; 33 – Concentrado com 33% de substituição do farelo de soja pela torta de mamona; 67 – Concentrado com 67% de substituição do farelo de soja pela torta de mamona; 100 – Concentrado com 100,0% de substituição do farelo de soja pela torta de mamona. Não houve diferença ( $P>0,10$ ) dos parâmetros morfométricos entre os tratamentos. Na composição das características químicas do *Longissimus dorsi* as concentrações médias de matéria seca, umidade, matéria orgânica, proteína bruta, e extrato etéreo não apresentaram efeito da dieta. Não houve efeito da dieta sobre a composição dos ácidos graxos saturados, com exceção do ácido araquídico que evidenciou efeito linear crescente, aumentando de 0,38% na dieta controle para 0,46% na dieta com 100% de substituição da proteína do farelo de soja por proteína da torta da mamona. Apenas percentagem do músculo apresentou efeito quadrático das dietas experimentais, não sendo observado efeito sobre as demais características da carcaça analisadas. A substituição do farelo de soja pela torta de mamona em níveis de até 100% da substituição na suplementação de bovinos de corte terminados em pastejo, não promove efeito significativo sobre os parâmetros quanti e qualitativos relacionados à características de carcaça nem no perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi*.

**Palavras chave:** ácidos graxos, carcaça, coprodutos, suplemento



## CHEMICAL AND INSTRUMENTAL ANALYSIS OF CATTLE CARCASS SUPPLEMENTED WITH CASTOR BEAN CAKE

**ABSTRACT:** The aim of this study was to evaluate the substitution levels of soybean meal for castor bean cake in the supplementation of cattle grazing *Brachiaria decumbens*, regarding the carcass characteristics and the fatty acids profile of the *Longissimus dorsi* muscle. Therefore, it was used 32 half-breed cattle in the termination phase, the initial body weight was  $330 \pm 52,30$  kg and age mean of 36 months, maintained in a total area of 28 hectares, divided in 4 paddocks of 7 hectares each, grazing *Brachiaria decumbens*, in an 84 days period. The diets were calculated to supply the requirements for maintenance weight gain of 0,8 kg/day according to BR – Corte (2010). All the diets were calculated to obtain an isonitrogenous diet, with 15,00% of crude protein. The supplement was provided in even quantities to 0,5% of the body weight for all the sizes, daily feed was at 11 am, in a collective trough. The experimental design adopted was entirely randomized with four treatments and eight replications composed of substitution levels of the soybean meal for castor bean cake in the concentrate in the following way: 0 – Concentrate with 0% of substitution of the soybean meal for the castor bean cake; 33 – Concentrate with 33% of substitution of the soybean meal for the castor bean cake; 67 – Concentrate with 67% of substitution of the soybean meal for the castor bean cake; 100 – Concentrate with 100,0% of substitution of the soybean meal for the castor bean cake. There was no difference ( $P>0,10$ ) on the morphometric parameters between the treatments. In the chemical composition of the carcass of the *Longissimus dorsi* the concentration means of dry matter, humidity, organic matter, crude protein, and ether extract did not presented effect in the diet. There was no effect in the diet on the saturated fatty acids composition, with exception of the arachidonic acid that revealed a crescent linear effect, increasing from 0,38% in the control diet to 0,46% in the diet with 100% protein substitution of the soybean meal for protein from the castor bean cake. Only a percentage of the muscle presented quadratic effect on the experimental diets, not being observed effect on the other characteristics of the carcass analyzed. The substitution of the soybean meal for the castor bean cake in levels up to 100% of substitution in the beef cattle supplementation finished on pasture, do not promote significant effect on the quantitative and qualitative parameters related to the carcass characteristics of carcass or the fatty acids profile in the *Longissimus dorsi* muscle.

**Keywords:** fatty acids, carcass, coproducts, supplement

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
CAPÍTULO 1 – ANÁLISES QUÍMICAS E INSTRUMENTAIS DE CARCAÇAS DE BOVINOS SUPLEMENTADOS COM TORTA DE MAMONA.....	8
<b>3. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>34</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>35</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Composição bromatológica dos ingredientes das dietas e da forragem.....	10
<b>Tabela 2.</b> Rações concentradas experimentais para bovinos em pastejo submetidos níveis de substituição do farelo de soja pela torta de mamona.....	11
<b>Tabela 3.</b> Composição químico bromatológica da dieta .....	12
<b>Tabela 4.</b> Características físicas de carcaça de bovinos suplementados em pastagem de <i>Brachiaria decumbens</i> com substituição do farelo de soja por torta de mamona. ....	17
<b>Tabela 5.</b> Composição química do músculo <i>Longissimus dorsi</i> , de bovinos suplementados em pastagem de <i>Brachiaria decumbens</i> com substituição do farelo de soja por farelo de torta de mamona.....	21
<b>Tabela 6.</b> O perfil de ácidos graxos do músculo <i>Longissimus dorsi</i> de bovinos suplementados em pastagem de <i>Brachiaria decumbens</i> com substituição do farelo de soja por torta de mamona.....	22
<b>Tabela 7.</b> Concentração total de ácidos graxos saturados e insaturados, $\omega$ - 3 e $\omega$ - 6 do músculo <i>Longissimus dorsi</i> de bovinos suplementados em pastagem de <i>Brachiaria decumbens</i> com substituição da proteína de soja pela proteína de torta de mamona .....	26

**LISTA DE ABREVIATÖES**

AGI	Ácidos graxos insaturados
AGMI	Ácidos graxos monoinsaturados
AGPI	Ácidos graxos poliinsaturados
AGS	Ácidos graxos saturados
AOL	Área de olho-de-lombo
CC	Comprimento de carcaça
CDL	Comprimento dorso lombo
CG	Comprimento da garupa
CIDN	Cinzas insolúvel em detergente neutro
CIDNfdn	Cinzas insolúveis em detergente neutro FDN
CIDNms	Cinzas insolúveis em detergente neutro matéria seca
CNF	Carboidratos não fibrosos
CNFcp	Carboidratos não fibrosos corrigido para cinzas e proteínas
EC	Espessura do coxão
EE	Extrato etéreo
EGS	Espessura de gordura subcutânea
EUA	Estados Unidos da America
FDN	Fibra em detergente neutro
FDNcp	Fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína
FS	Farelo de Soja
GPC	Ganho de peso corporal
HDL	Lipoproteína de alta densidade
LDL	Lipoproteína de baixa densidade
LL	Largura de lombo
MM	Matéria mineral
Mm	Milho moído
MO	Matéria orgânica
MS	Matéria seca
MSpD	Matéria seca potencialmente digestível
PA	Peso de abate
PAOL	Peso área olho do lombo
PB	Proteína bruta
PC	Peso corporal
PCF	Peso de carcaça fria
PCQ	Peso de carcaça quente
PG	Percentagem da gordura
pH	Potencial hidrogeniônico
pHi	pH inicial
pHf	pH final
PM	Percentagem do músculo
PO	Percentagem de osso
PR	Perdas por resfriamento
RCF	Rendimento de carcaça fria
RCQ	Rendimento de carcaça quente
TCQ	Temperatura de carcaça quente
TM	Torta de mamona

## 1. INTRODUÇÃO

A produção nacional de bovino tem nas pastagens sua principal fonte alimentar, fazendo com que o Brasil tenha um dos menores custos de produção de carne bovina do mundo (CARVALHO et al., 2009; DEBLITZ, 2009; FERRAZ & FELÍCIO, 2010).

O manejo extensivo com alimentação exclusivamente a pasto que possibilita ao país a ter o maior rebanho comercial do mundo e que coloca a carne brasileira com um dos menores custos de produção é também o principal fator da baixa produtividade. Isso ocorre porque as pastagens sofrem forte influência dos fatores climáticos, não sendo na maioria das vezes possível oferecer uma forragem de qualidade durante todo o ciclo produtivo o que leva ao retardamento do abate.

A demanda de nutrientes do animal não consegue ser atendida por pasto de baixa qualidade conseqüentemente o animal não mantém uma curva de desenvolvimento crescente (S´THIAGO,1999), atrasando a idade de abate, o primeiro parto, diminuindo a fertilidade e influenciando na condição geral do rebanho (CARLOTO, 2008).

A suplementação é uma das alternativas para o aumento da eficiência produtiva de bovinos especialmente durante a seca. Esta estratégia deve ser estabelecidas de acordo com as metas de produtividade esperada, que podem ser, para ganho elevado ou moderado de peso ou simplesmente para a manutenção durante a seca.

Ao longo das duas ultimas décadas, tem sido realizadas inúmeras pesquisas testando diversas formas de suplementação a pasto para ruminantes (S´THIAGO, 1999; PAULINO et al., 2004; BERCHIELLI et al., 2006; RIBEIRO, 2008; POMPEU et al., 2009). Um dos métodos de suplementação é a utilização de diversos coprodutos oriundos da agricultura ou da agroindústria como tortas e farelos de trigo, algodão, canola, girassol e soja que combinados com milho, uréia e sal mineral formam a mistura múltipla concentrada utilizada na alimentação de ruminantes.

Em 2004 o Governo Federal lançou o Plano Nacional da Produção do Biodiesel (PNPB), baseado na utilização de diversas oleaginosas como fonte

de matéria prima, trazendo a possibilidade do aproveitamento racional dos coprodutos desta indústria.

A torta de mamona surge então como um importante coproduto a ser pesquisado para a alimentação animal, podendo se constituir uma alternativa na redução dos custos da alimentação e manutenção dos níveis de produção. Principalmente, durante momentos em que se tem preços elevados dos alimentos tradicionalmente utilizados para este fim. Aliado aos fatores anteriormente mencionados pode-se acrescentar a expectativa de crescimento gradual da participação do biodiesel na matriz energética mundial criando oportunidades para a produção de ruminantes através da oferta potencial de farelos ou tortas obtidos após a extração do óleo de sementes de oleaginosas, constituindo os principais coprodutos da cadeia produtiva do biodiesel.

Historicamente a região nordeste sempre foi a principal produtora de mamona no Brasil. Segundo Severino et al. (2006a), essa produção representou mais de 90% do total nacional, e mesmo com as últimas secas e a consequente quebra na produção nacional o Nordeste continuou liderando a produção, segundo a Secretaria da Agricultura, Pecuária, Irrigação, Reforma agrária, Pesca e Aquicultura do estado da Bahia (SEAGRI, 2013) a Bahia tem a maior produção chegando a 80% da produção nacional.

Contudo, tem-se que considerar a interferência destes coprodutos na qualidade da carne, já que o produto final pode ser influenciado por diversos fatores dentre eles o manejo nutricional que contribui diretamente com a composição químicas e as características quantitativas da carcaça como a composição de gordura e músculo.

A abertura de novos mercados além da ampliação do consumo nacional exige uma maior atenção a qualidade do produto ofertado já que a exigência do consumidor por produtos de melhor qualidade é constante.

Neste sentido, estudos que permitam integrar as cadeias de agroenergia e pecuária otimizando a produção, gerando emprego e renda, minimizando os passivos ambientais e disponibilizando informações sobre a melhor forma de utilização dos coprodutos na alimentação de ruminantes fazem-se necessários, garantindo assim a sustentabilidade desta integração.

Desta forma, objetivou-se avaliar a substituição do farelo de soja por torta de mamona na suplementação de bovinos em pastagem de *Brachiaria*

*decumbens* por meio das características da carcaça e do perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi*.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Ao longo dos últimos anos, o Brasil vem se consolidando como um dos maiores produtores mundiais de carne bovina. Segundo o IBGE (2015), em 2013 o efetivo de bovino que o país possuía era, aproximadamente, de 212 milhões de cabeças. As projeções mostram que este setor deve apresentar intenso crescimento nos próximos anos com expectativa para o rápido crescimento da produção de carne para a próxima década (OECD-FAO, 2015).

Mesmo com cenários constantes de crises econômicas como a que afetou os EUA e, conseqüentemente, grande parte do mundo em 2008/2009 e a atual crise econômica no Brasil e em parte da Europa a cadeia produtiva da pecuária de corte tem se mostrado um dos pilares do agronegócio, movimentando cerca de R\$ 167,5 bilhões por ano, ficando atrás apenas do complexo soja (BRASIL, 2014).

Fatores como a abertura de novos mercados, a projeção de crescimento do consumo interno a uma taxa de 3,6% a.a. e a perspectiva de aumento das importações a uma taxa de 2,5% a.a. nos próximos 10 anos torna a atividade fundamental para o país (BRASIL, 2013).

O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2014), afirma que o Brasil possui o maior rebanho comercial, e é o maior exportador, porém é o segundo maior produtor de carne bovina do mundo. Vários fatores influenciam o processo produtivo no Brasil, técnicas como a inseminação artificial, o melhoramento genético, manejo e conservação de pastagens, capacidade de lotação animais/ha e sistemas de produção (confinamento, semi-confinamento e terminação a pasto), não são suficientemente difundidas o que contribui para uma baixa produtividade do rebanho nacional.

Tradicionalmente a produção nacional de bovino utiliza as pastagens como a principal fonte alimentar, fator preponderante para que o Brasil tenha um dos menores custos de produção de carne bovina do mundo (FERRAZ & FELÍCIO, 2010). Contudo, segundo Paulino (1999), na maioria das situações a forragem não contém todos os nutrientes essenciais, na proporção adequada para atender as necessidades dos animais em pastejo. O mesmo autor ainda afirma que, para obter níveis aceitáveis de produção deve-se oferecer



nutrientes suplementares, além de definir com clareza o objetivo da suplementação dentro do sistema de produção.

A suplementação para bovinos em sistema de pastejo é o ato de fornecer uma fonte nutricional adicional para o animal, com isso deve ser considerado um complemento a dieta onde ou quando não houver a possibilidade de produção ou do fornecimento contínuo da forragem.

Geralmente o suplemento é um insumo de custo mais elevado quando a fonte protéica é o farelo de soja, os custos com alimentação podem representar cerca de 70% do custo total de produção, assim, o uso de fontes protéicas alternativas menos onerosas e que não comprometam o desempenho animal possibilita reduzir custos tornando a atividade economicamente viável (BARROS 2010).

Contudo estes produtos nem sempre estão disponíveis ou apresentam preços atrativos, sendo necessário pesquisar ingredientes alternativos de baixo custo, disponível na região. Porém, com o lançamento em 2004 do PNPB, renovou-se o interesse pela mamona, desde então a cultura revive sua época áurea, que ocorreu na década de 70 quando seu óleo tinha várias aplicações que variavam desde alimentação a produção de lubrificantes (CÂNDIDO et al. 2008).

Van Cleef (2008) cita que podem ser utilizados para o uso na alimentação animal, os coprodutos oriundos da cadeia produtiva do biodiesel como as tortas e farelos, possibilitando a utilização da torta de mamona na produção animal.

A mamona fruto da mamoneira (*Ricinus communis L.*), da família das euforbiáceas, é uma planta de origem tropical, tolerante à seca e heliófila (MOSHKIN, 1986). Cultura difundida em quase todo território brasileiro, pode ser explorada comercialmente nas Regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, já em regiões com alta precipitação e muito úmidas não são adequadas para seu plantio (SEVERINO et al., 2006a).

Dados da SEAGRI mostram que em 2013 a Bahia produziu 10,86 mil toneladas, representando metade da safra nacional de 2012 e que esta por sua vez representa apenas 12% da safra de 2011 que foi de 90,03 mil toneladas, essa diferença na participação nacional, ainda segundo a SEAGRI é atribuído a problemas climáticos na microrregião de Irecê, que prejudicou sensivelmente a

produção, porém com a chegada das chuvas na microrregião o estado em 2014 deveria produzir cerca de 80 mil toneladas, apesar da melhora não se compara a produção de 129 mil toneladas para a safra de 2004/2005 (CONAB, 2014).

No contexto nacional a estimativa da CONAB da safra 2013/2014 foi de crescimento tanto da área plantada em 21,2% e para a produção de grãos de 308,2%, sendo em termos absoluto de cerca 18,5 mil hectare e de 48,7 mil toneladas respectivamente. Segundo Severino (2005), para cada tonelada de semente processada, são gerados cerca de 530 kg de torta de mamona e a expectativa de produção nacional em 2014 (estimativa CONAB da safra 2013/2014) gira em torno de 48,7 mil toneladas devem ser geradas aproximadamente 25,81 mil toneladas de torta de mamona (coproduto/resíduo).

Rangel et al. (2004) alertam que as legislações ambientais estão cada vez mais rigorosas quanto a destinação destes “resíduos”, com isso as indústrias de beneficiamento deste produto devem considerar como parte do processo da extração do óleo a destinação correta dos mesmos, qualificando a torta de mamona como objeto de pesquisas nas mais variadas áreas da produção animal.

A torta de mamona é em grande parte utilizada como adubo orgânico devido principalmente ao alto teor de nitrogênio, sua composição apresenta em média, 42,5% de proteína bruta (MOSHKIN, 1986). Assim como a torta ou o farelo de outras oleaginosas a torta de mamona segundo Krishna (1985), por ser prontamente degradada no rúmen, pode ser utilizada como fonte de nutrientes para ruminantes. O potencial da torta de mamona pode ser atraente observando diversos fatores como o nutricional, a quantidade disponível, proximidade da produção em relação à utilização, transporte, armazenagem e custos da tonelada em comparação a outras fontes, dentre outros.

Uma das preocupações ao utilizar torta de mamona na alimentação animal é a presença de proteínas tóxicas encontradas no endosperma das suas sementes, das quais a principal é a ricina (JACKSON et al, 2006). No entanto, sua destoxificação é facilmente obtida por tratamentos térmicos e químicos, o a metodologia recomendada por Oliveira et al. (2007) tem sido a

mais utilizada para fins experimentais por ser de baixo custo e de significativa eficiência.

Todos estes fatores devem ser observados, contudo, o fator nutricional é sem dúvidas o que demanda uma maior atenção e conseqüentemente é alvo de maior investigação. A produção brasileira de gado de corte é fundamentalmente extensiva, sem maiores preocupações com suplementação, contudo, em situações de deficiência nutricional das pastagens ou em períodos de escassez de alimento, como na seca, pode-se utilizar a suplementação de bovinos em pastejo como estratégia no complemento das exigências nutricionais da microbiota.

Outro fator que deve ser considerado é a influencia da torta de mamona na qualidade da carne, já que o produto final pode ser influenciado por diversos fatores dentre eles o manejo nutricional. Abrahão et al. (2005) relatam que a alimentação influencia diretamente na composição química e nas características quantitativas da carcaça como a composição de gordura e músculo.

Uma maior atenção a qualidade da carne vem sendo exigida pelo consumidor nacional, atender a essa demanda possibilita ampliar o mercado interno assim como abrir novos mercados. Porém, para se obter uma carne de qualidade é necessário considerar todo o processo de produção pois todas as ações executadas na cadeia produtiva podem refletir no produto final.

A qualidade da carne pode ser influenciada por fatores intrínsecos como idade, raça e sexo ou por fatores extrínsecos como o ambiente, manejo pré e pós abate e o manejo nutricional (BATISTA et al., 1999; CAÑAQUE et al., 2000). Os fatores extrínsecos notadamente o nutricional pode influenciar atributos de qualidade como maciez, cor e pH final, além de características químicas como percentuais de proteína, extrato etéreo e umidade da carne (ABRAHÃO, 2005; MEZZADRI, 2013).

## **CAPÍTULO 1 – ANÁLISES QUÍMICAS E INSTRUMENTAIS DE CARÇAÇAS DE BOVINOS SUPLEMENTADOS COM TORTA DE MAMONA**

### **INTRODUÇÃO**

A produção de bovino nacional tem nas pastagens sua principal fonte alimentar, fazendo com que o Brasil tenha um dos menores custos de produção de carne bovina do mundo (CARVALHO et al., 2009; DE-BLITZ, 2009; FERRAZ & FELÍCIO, 2010). Segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA, 2015), o Brasil possui o maior rebanho comercial, é o maior exportador e o segundo maior produtor de carne bovina do mundo.

Mesmo com a recessão mundial em 2008/2009 devido a crise dos Estados Unidos da América, a atual crise econômica no Brasil e em parte da Europa a cadeia produtiva da pecuária de corte não teve a perspectiva de crescimento alterada e tem se mostrado um dos pilares do agronegócio movimentando cerca de R\$ 167,5 bilhões por ano, ficando atrás apenas do complexo soja (BRASIL, 2014).

A projeção de crescimento do consumo interno a uma taxa de 3,6% a.a. e a perspectiva de aumento das importações a uma taxa de 2,5% a.a. nos próximos 10 anos torna a atividade fundamental para o país (BRASIL, 2013), fazendo com que seja necessário o desenvolvimento de novas possibilidades de alimentação animal que diminuam o custo de produção sem perda de qualidade do produto carne.

Entre os fatores que determinam a qualidade da carne a alimentação tem destaque, não só por representar cerca de 70% do custo de produção (PACHECO et al., 2005; MISSIO et al., 2009), mas também pela capacidade de influenciar diretamente no produto final Goetsch et al. (2011). Os efeitos diretos são relacionados as características quantitativas da carcaça interferindo na relação de deposição de tecido adiposo e muscular Abrahão et al. (2005), assim como interfere na composição química da carcaça, que segundo Lopes et al., (2012).

Ao longo das duas últimas décadas tem sido realizadas inúmeras pesquisas testando diversas formas de suplementação a pasto para ruminantes (S´THIAGO, 1999; PAULINO et al., 2004; BERCHIELLI et al., 2006; RIBEIRO, 2008; POMPEU et al., 2009). Um dos métodos de suplementação é a utilização de coprodutos oriundos da agricultura ou da agroindústria como tortas e farelos de trigo, algodão, canola, girassol e soja que combinados com milho, uréia e sal mineral formam a mistura múltipla concentrada utilizada na alimentação de ruminantes.

Contudo estes produtos nem sempre estão disponíveis ou apresentam preços atrativos, sendo necessário pesquisar ingredientes alternativos de baixo custo, disponível na região. O que segundo Van Cleef (2008), os que podem ser utilizados para o uso na alimentação animal, são especialmente, os coprodutos oriundos da cadeia produtiva do biodiesel como as tortas e farelos.

A torta de mamona surge então como um importante coproduto a ser pesquisado já que, historicamente a região nordeste sempre foi a principal produtora de mamona no Brasil. Segundo Severino et al. (2006a) essa produção representou mais de 90% do total nacional, e mesmo com a grande seca e a quebra na produção o Nordeste continuou liderando a produção nacional, tendo a Bahia como o estado de maior produtor com 80% da produção nacional (SEAGRI, 2013).

Neste sentido, estudos que permitam integrar as cadeias de agroenergia e pecuária otimizando a produção, gerando emprego e renda, minimizando os passivos ambientais e disponibilizando informações sobre a melhor forma de utilização dos coprodutos na alimentação de ruminantes fazem-se necessários, garantindo assim a sustentabilidade desta integração.

Desta forma, objetivou-se avaliar as características químicas, instrumentais e perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi* de bovinos suplementados com torta de mamona.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Bovinocultura de Corte da Fazenda Experimental do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, localizado no município de Cruz das Almas – BA, durante o período de 5 de maio a 28 julho de 2012 com 84 dias de duração, sendo utilizado os 15 dias anteriores ao experimento como período de adaptação.

Foram utilizados 32 bovinos mestiços, castrados, com predominância de sangue zebu, na fase de terminação, com peso corporal inicial médio de 330 ± 52,30 kg e idade média de 36 meses, mantidos em uma área total de 28 hectares, dividido em 4 piquetes de 7 hectares cada, em pastagens de *Brachiaria decumbens*.

Utilizou-se milho moído, farelo de soja, torta de mamona detoxificada, uréia e sal mineral para a composição dos suplementos experimentais, sendo que todos os ingredientes juntamente com a pastagem foram analisados quanto aos teores de nutrientes (Tabela 1).

**Tabela 1.** Composição bromatológica dos ingredientes das dietas e da forragem.

Item	Ingredientes			<i>B. decumbens</i>
	TM	FS	MM	Período Experimental
%MS	91,76	87,82	87,88	31,36
MO	92,10	94,17	96,49	92,95
PB	38,57	51,40	8,20	9,54
EE	1,95	2,93	3,72	1,58
FDNcp	34,60	13,46	11,99	56,00
CNFcp	16,89	26,38	72,58	25,84

Torta de mamona (TM), farelo de soja (FS), milho moído (MM) e da forragem quanto aos teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO); proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra insolúvel em detergente neutro corrigido cinzas e proteína (FDNcp) e Carboidratos não fibrosos corrigidos para cinza e proteína (CNFcp).

A torta de mamona foi tratada previamente para inativação da ricina e ricinina utilizando solução de cal (CaO), sendo cada kg diluído em 10 litros de água, e aplicado na quantidade de 60 g de cal por kg de farelo, na base da matéria natural, conforme recomendado por Oliveira et al. (2007). Após a mistura da torta com a solução de cal, o material permaneceu em repouso por

24 horas, coberto com lona plástica. Em seguida, a lona foi aberta e o material foi espalhado para que fosse seco. Posteriormente, a torta de mamona foi triturada em desintegrador de grãos para fins de uniformização da granulometria em relação aos demais ingredientes.

As dietas foram calculadas para suprir as exigências de manutenção e ganho de 0,8 kg/dia de acordo com Valadares Filho et al. (2012). Todas as dietas foram calculadas para obtenção de dietas isonitrogenadas, com 15,00% de proteína bruta, na base da matéria seca (MS). O suplemento foi fornecido na quantidade equivalente a 0,5% do peso corporal (PC) para todos os tratamentos, ofertados diariamente às 11 horas, em cocho coletivo. Foram utilizados quatro tratamentos e oito repetições constituídos de níveis de substituição do farelo de soja pela torta de mamona no concentrado da seguinte forma: 0 – Concentrado com 0% de substituição do farelo de soja pela torta de mamona; 33 – Concentrado com 33% de substituição do farelo de soja pela torta de mamona; 67 – Concentrado com 67% de substituição do farelo de soja pela torta de mamona; 100 – Concentrado com 100,0% de substituição do farelo de soja pela torta de mamona (Tabela 2).

**Tabela 2.** Rações concentradas experimentais para bovinos em pastejo submetidos níveis de substituição do farelo de soja pela torta de mamona.

Ingredientes%	Níveis de substituição%			
	0	33	67	100
Milho	60,70	54,97	49,90	43,36
Farelo de soja	33,43	23,22	12,90	0,00
Torta de mamona	0,00	15,31	30,79	50,14
Ureia	4,00	4,00	4,00	4,00
Mistura mineral*	2,50	2,50	2,50	2,50

Níveis de garantia (por kg do produto): Cálcio = 240,00g; Fósforo = 174,00g; Zinco = 5.270,00mg; Manganês = 2.000,00mg; Ferro = 1.795,00mg; Flúor (máx.) = 1.740,00mg; Cobre = 1.250,00mg; Cobalto = 100,00mg; Iodo = 90,00mg; Selênio = 15,00mg.

**Tabela 3.** Composição químico bromatológica da dieta.

Item	Níveis de substituição			
	0	33	67	100
MS	89,22	88,92	89,20	89,45
MO	90,05	89,04	88,65	88,06
PB	33,96	34,69	35,26	36,01
EE	3,24	3,02	2,83	2,59
FDNcp	11,78	15,02	18,37	22,55
CNFcp	52,87	48,63	44,82	39,97

Matéria Seca (MS), Matéria Orgânica (MO), Proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra insolúvel em detergente neutro corrigida para os teores de cinzas e proteína (FDNcp) e Carboidratos não fibrosos corrigidos para cinza e proteína (CNFcp).

Para estimativa da produção de matéria seca da área experimental foi realizada coleta no primeiro dia de cada período experimental. Utilizou-se um quadrado metálico de 0,25 m<sup>2</sup> de área para delimitar a área a ser amostrada conforme metodologia descrita por McMENIMAN (1997). Foram amostrados quinze pontos em cada piquete e em cinco procedeu-se o corte da forragem contida no interior do quadrado, rente ao solo. Posteriormente à coleta, procedeu a elaboração de uma amostra composta de cada piquete proporcionalmente as amostras coletadas. Uma alíquota da amostra composta foi reservada para separação botânica em lâmina foliar verde, colmo verde e matéria senescente.

Adotou-se o método de lotação contínua com mesma carga animal, em que oito animais por piquete usaram simultaneamente os quatro piquetes, sem qualquer período de descanso. Para reduzir a influência da variação de biomassa entre piquetes, os novilhos permaneceram em cada piquete por sete dias e, após esse período, foram transferidos para outro, em um sentido pré-estabelecido de forma a todos os tratamentos passem por todos os piquetes a cada 28 dias.

Previamente, o início do período experimental, os animais foram tratados contra endo e ectoparasitas com ivermectina e cipermetrina. Os animais foram pesados no início e fim do período experimental após jejum total de 16 horas para determinação do peso corporal (PC) e ganho de peso (GP), e foram realizadas pesagens intermediárias ao final de cada período de 21 dias para fins de acompanhamento e ajuste do fornecimento do suplemento aos animais.



As amostras de forragem coletadas para avaliação da massa momentânea em determinado período experimental foram avaliadas quanto aos teores de MS, FDN e FDNi conforme descrito anteriormente. O percentual de MS potencialmente digestível (MSpD) na forragem em cada período experimental foi estimado segundo Paulino et al. (2008):

$$MSpD = 0,98 \times (100 - FDN) + (FDN - FDNi)$$

em que: MSpD = teor de MS potencialmente digestível na forragem (% da MS); 0,98 = coeficiente de digestibilidade verdadeiro do conteúdo celular; e FDN e FDNi = teores de FDN e FDNi na forragem, respectivamente (% da MS).

Em seguida foram feitas as análises químicas de cada uma das amostras para determinar o teor de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e lignina (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 72% p/p) conforme metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002), fibra em detergente neutro (FDN) segundo descrições de Mertens (2002), utilizando-se  $\alpha$ -amilase termoestável e omitindo-se o uso de sulfito de sódio; as correções para proteína e cinzas na FDN seguiram os procedimentos descritos por Licitra et al. (1996) e Mertens (2002), respectivamente.

Os teores de carboidratos não fibrosos (CNF) foram obtidos conforme a equação proposta por Detmann e Valadares Filho (2010):

$$CNF = 100 - [MM + EE + FDN_{cp} + (PB - PBU + U)]$$

em que: CNF = teor de carboidratos não fibrosos; MM = teor de matéria mineral; EE = teor de extrato etéreo; FDN<sub>cp</sub> = teor de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; PB = teor de proteína bruta; PBU = teor de proteína bruta oriunda da uréia; e U = teor de uréia. Todos os termos são expressos como % da MS.

Ao final do período experimental, procedeu o abate dos animais em abatedouro comercial no município de Feira de Santana - BA, obedecendo aos procedimentos e normas de frigoríficos sob inspeção federal, sendo precedido de jejum de sólidos e líquidos por 16 horas.

Logo após o abate, as carcaças foram identificadas e pesadas para mensuração do peso de carcaça quente (PCQ) e rendimento de carcaça quente (RCQ). Posteriormente, as mesmas foram resfriadas por 24 horas, a 4°C. Após o resfriamento, utilizou-se o lado direito da carcaça para avaliar as suas características quantitativas, como: comprimento de carcaça (CC), espessura do coxão (EC), área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS).

O CC foi medido com o auxílio de uma trena, mensurando a distância do bordo anterior do osso púbis ao bordo cranial medial da primeira costela. A EC foi determinada com auxílio de um compasso de alumínio e a distância compreendida entre a face lateral e a medial da porção superior do coxão foram mensuradas com o auxílio de uma trena. Coletou-se amostra entre a 10<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas, conforme metodologia descrita por Hankins e Howe (1946) e adaptada por Müller (1987), para determinar a AOL e EGS bem como a composição de tecidos muscular, ósseo e adiposo proporcional ao peso do corte e a composição química posteriormente. A AOL foi determinada expondo-se o músculo *Longissimus dorsi*. Posteriormente, utilizando um planímetro desenvolvido por Luchiari Filho (2000), determinou-se a área em cm<sup>2</sup>.

A EGS foi determinada com auxílio de um paquímetro de precisão, mensurando a  $\frac{3}{4}$  do comprimento do lombo a partir do osso na região do corte entre 10<sup>a</sup> e 11<sup>a</sup> costelas, no músculo *Longissimus dorsi* segundo metodologia descrita por Gomide et al. (2014).

Após dissecação da seção entre a 10<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas, as amostras de carne e gordura foram reagrupadas por animal, moídas em moinho de carnes, congeladas em nitrogênio líquido e liofilizadas por período de 80 horas para determinar a umidade das amostras. Posteriormente procederam as análises de composição química quanto aos teores de água (Água), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), esta última análise foi obtida através da extração por éter de petróleo em extrator de gordura, segundo metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002).

A composição em ácidos graxos da carne amostrada foi determinada após extração de lipídeos segundo metodologia proposta por Bligh & Dyer (1959) e a transesterificação dos triacilglicerídeos para obtenção dos ésteres metílicos conforme método ISO (1978). Os ésteres metílicos de ácidos graxos

foram separados em cromatógrafo a gás Thermo ultra 3300 (Varian, WalnutCreek, USA), equipado com um detector de ionização de chama e coluna capilar de sílica fundida CP – 7420 (Select FAME; 100m de comprimento, 0,25 mm de diâmetro interno e 0,25 µm de cianopropil). O fluxo de H<sub>2</sub> (gás de arraste) foi de 1,2 mL/min, com 30 mL/min de N<sub>2</sub> (makeup); e 35 e 300 mL/min, para o H<sub>2</sub> e ar sintético, para a chama do detector. O volume injetado foi de aproximadamente 2,0 µL, utilizando Split 1:80, sendo as temperaturas do injetor e detector de 220 e 230°C, respectivamente; enquanto a coluna foi 165°C por 10 min. sendo elevada a taxa de 4°C/min. até 235°C e mantida por 8 min. As porcentagens foram determinadas pela integração das áreas dos picos pelo Software Chronquest versão 5.0.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado com oito repetições e quatro tratamentos. Inicialmente realizou-se o teste de normalidade dos dados. Utilizando o procedimento GLM e REG do SAS (9.3) procedeu a comparação entre os tratamentos por intermédio da teoria de contrastes ortogonais para efeitos de ordem linear, quadrático e cúbico para tratamentos e procedeu, posteriormente, a estimação dos parâmetros das equações de regressão para os níveis de significância de 10% adotando a teoria de modelos mistos e peso corporal inicial como covariável.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apenas Percentagem do Músculo (PM) apresentou efeito quadrático das dietas experimentais ( $P < 0,10$ ), não sendo observado efeito sobre as demais características da carcaça analisadas de bovinos suplementados em pastagem de *Brachiaria decumbens* com substituição do farelo de soja por farelo de torta de mamona (Tabela 3).

O peso de abate com média de 423Kg proporcionou uma média de peso da carcaça quente de 204kg abaixo do mínimo tolerado pelos abatedouros comerciais que seria de 450kg e 230kg respectivamente para que não aja penalização no preço (Abrahão et al., 2005), e inferior ao sugerido por Maldonado et al. (2002), segundo os autores o peso ideal de abate gira em torno de 510kg. O baixo peso ao abate obtido no presente estudo foi

influenciado pelo período experimental estipulado, se os animais permanecessem por mais dias alcançariam o peso ideal de abate.

O peso da carcaça quente foi semelhante entre os tratamentos, não atingindo a exigência comercial mínima. O que sugere a necessidade de mais dias de suplementação ou um maior período de adaptação já que os animais experimentais vinham de um período de restrição alimentar, conseqüentemente, iniciaram o experimento com peso abaixo do esperado para a idade.

O rendimento médio de carcaça quente de 48% está abaixo dos valores preconizado por Jorge et al. (2003) de 54,00% e de valores encontrados por Strada (2013) e Eiras et al. (2013), (54,96%) e (54,70%) respectivamente.

Segundo Pacheco et al. (1995), o rendimento de carcaça quente é particularmente influenciado pelo peso corporal e pelos componentes não integrantes da carcaça, corroborando com a afirmação de Jones et al. (1985) que o tamanho dos órgãos internos também influenciam o rendimento da carcaça. Vêras et al. (2001) condicionaram também o aumento de peso dos componentes não-carcaça, especificamente rins, fígado e baço.

A perda por resfriamento (PR) consiste na perda de umidade da carcaça na câmara fria e nas reações químicas no músculo durante o resfriamento (KIRTON, 1986). A média encontrada para perdas por resfriamento de 7,4% é reflexo do acabamento da carcaça e da baixa espessura de gordura (EG) subcutânea observada neste estudo, e que, não atingiu o mínimo necessário de 3mm para não penalização da carcaça pelos frigoríficos. Segundo Müller (1987), a cobertura de gordura funciona como isolante térmico e evita a perda por desidratação, o que evidencia também a afirmação de Silva Sobrinho et al. (2005), que em carcaças com menor cobertura de gordura estas perdas são maiores, conseqüentemente carcaças com menores perdas tem maiores rendimentos de carcaça fria, o que é desejado pelos frigoríficos na hora da comercialização

**Tabela 4.** Características físicas de carcaça de bovinos suplementados em pastagem de *Brachiaria decumbens* com substituição do farelo de soja por torta de mamona.

Variáveis	Níveis de Substituição %				MÉDIA	EPM	P-valor	
	0	33	67	100			L	Q
PA, kg	419,91±5,89	433,31±5,88	415,65±5,87	425,38±5,88	423,56	7,3461	0,9289	0,9109
PCQ, kg	201,96±3,41	209,85±3,40	201,23±3,40	203,46±3,40	204,12	3,6105	0,9892	0,9730
PCF, kg	194,88±3,46	200,24±3,70	195,10±3,46	196,93±3,71	196,67	3,7635	0,9189	0,9609
RCQ, %	48,10±0,71	48,50±0,71	48,36±0,71	47,90±0,71	48,22	0,3390	0,8721	0,9036
RCF, %	46,17±0,73	46,37±0,78	46,68±0,73	46,24±0,78	46,37	0,3526	0,8978	0,9415
PR, %	7,73±0,77	8,16±0,83	6,82±0,77	6,92±0,83	7,40	0,3831	0,3828	0,6523
AOL, cm <sup>2</sup>	66,99±2,60	70,97±2,59	58,57±2,59	69,23±2,59	66,44	1,7973	0,5115	0,5830
EGS, mm	2,22±0,40	2,08±0,40	2,45±0,40	1,56±0,40	2,08	0,2201	0,4210	0,5975
PAOL, kg	2,36±0,11	2,36±11	2,33±0,11	2,22±0,11	2,79	0,0673	0,5749	0,8527
PM, %	64,18±1,41	63,78±1,41	60,62±1,41	67,85±1,41	64,11	0,8173	0,3010	0,0804 <sup>1</sup>
PO, %	27,66±1,26	26,95±1,26	29,25±1,25	25,35±1,26	27,30	0,6297	0,4711	0,4143
PG, %	8,16±0,97	9,26±0,97	10,13±0,96	6,80±0,97	8,60	0,5204	0,4661	0,1888
CC, cm	134,73±1,26	134,85±1,26	132,92±1,26	135,37±1,26	134,47	0,8958	0,8806	0,4628
CG, cm	48,50±0,66	48,35±0,66	48,37±0,65	48,76±0,66	48,49	0,4476	0,8021	0,8505
EC, cm	48,12±0,97	45,94±0,96	44,94±0,96	47,12±0,97	46,53	0,5274	0,4456	0,1738
CDL, cm	81,77±1,49	80,52±1,48	80,82±1,48	82,65±1,48	81,44	0,7834	0,5820	0,2496
LL, cm	31,33±0,68	32,08±0,67	32,91±0,62	32,35±0,67	32,17	0,4019	0,9762	0,6732

PA = Peso de Abate; PCQ = Peso de Carcaça Quente; PCF = Peso de Carcaça Fria; RCQ = Rendimento de Carcaça Quente; RCF = Rendimento de Carcaça Fria; PR = Perdas por Resfriamento; PAOL = Peso área olho do lombo; PM = Percentagem do Músculo; PO = Percentagem do Osso; PG = Percentagem da Gordura; PT = Peso total; AOL = Área de olho-de-lombo; EGS = Espessura de Gordura Subcutânea; TCQ = Temperatura de Carcaça Quente; CC = Comprimento de Carcaça; CG = Comprimento da Garupa; EC = Espessura do Coxão; CDL = Comprimento Dorso Lombo; LL = Largura de Lombo; EPM = Erro Padrão da Média; L = Efeito Linear; Q = Efeito Quadrático; <sup>1</sup>/PM=79,74849-11,10716X+1,70916X<sup>2</sup>

Arboitte et al. (2004b) verificaram que com o aumento do peso de abate de 425 para 510kg houve um aumento linear na espessura de gordura corroborando com Berg e Butterfield (1976) de que animais mais pesados tendem a ter uma maior quantidade de gordura devido a desaceleração do crescimento muscular e aceleração do crescimento adiposo. Segundo Di Marco (1998) primeiro é iniciada a deposição de gordura intermuscular, depois da subcutânea e por fim da intramuscular. Considerando que os animais estavam em um período de transição de seca/águas e com baixo peso ao entrar no período experimental não houve tempo suficiente para deposição de gordura.

A área de olho de lombo é uma característica que estima a musculosidade da carcaça conseqüentemente possibilita indicar a quantidade de carne comercializável (LUCHIARI FILHO, 2000). Neste estudo o valor médio encontrado foi de 66,44 cm<sup>2</sup>, média similar a encontrada por Eiras et al. (2013) em trabalho de suplementação a pasto com níveis de glicerina, que foi de 66,5 cm<sup>2</sup>, inferior ao encontrado por Diniz (2009), que foi de 67,11 cm<sup>2</sup> em trabalho de substituição de níveis de farelo de soja por farelo de mamona em confinamento e superior ao mínimo recomendado por Luchiari Filho, (2000) que é de 64 cm<sup>2</sup>.

A avaliação percentual dos tecidos (músculo, osso e gordura) coletados entre a 10<sup>a</sup> e a 11<sup>a</sup> costelas é importante por poder estimar o percentual de tecido comestível. Houve efeito quadrático para o percentual de músculo entre os tratamentos, este efeito pode ser atribuído a fatores como idade e restrição alimentar, que por sua vez influencia na fisiologia do crescimento do animal, segundo Hammond (1960; 1965) e Berg e Butterfield (1979) afirmam que animais mais jovens tendem a ter um maior desenvolvimento do tecido ósseo enquanto animais com mais idade tendem a depositar tecido muscular e posteriormente tecido adiposo.

Segundo Ryan (1990), a restrição alimentar em animais próximos da idade adulta dificilmente é acompanhada de crescimento compensatório completo após o período de restrição e que a severidade da restrição influencia a resposta após o restabelecimento da nutrição normal. Observou-se que nos primeiros 21 dias de experimento os animais chegaram a ganhar em média 2,87 kg por dia e ao longo dos 84 dias restantes o ganho médio diário se estabilizou em 0,96 kg e o consumo de matéria seca foi de 10,17 kg/dia, o que

demonstra que houve ganho compensatório nos primeiros 21 dias de experimento, logo a restrição alimentar anterior ao período experimental pode ter influenciado o efeito quadrático do músculo entre os tratamentos.

Não houve diferença ( $P>0,10$ ) dos parâmetros morfométricos (CC, CG, EC, CDL e LL) entre os tratamentos, os animais experimentais já haviam atingindo tamanho adulto o que pode ser explicar a não influencia da dieta Kuss et al. (2005) Segundo Pacheco et al. (2005a), estes parâmetros podem apresentar relação positiva com peso ao abate e conseqüentemente maiores ganhos na comercialização.

Na tabela 5 temos as concentrações médias de Matéria Seca (MS), Umidade, Matéria Orgânica (MO), Proteína Bruta (PB), Extrato Estéreo (EE), pH inicial (pHi) e pH final (pHf) para o músculo *Longissimus dorsi*, não houve efeito da dieta ( $P>0,10$ ) sobre estas características.

A umidade é o constituinte mais abundante no músculo e conseqüentemente o mais importante do ponto de vista quantitativo, pois exerce efeito no rendimento de carcaça, os valores de umidade encontrados no presente estudo estão de acordo com os observados por Zorzi (2011), Lambertucci et al. (2013) e Correia (2014) de 67,9%, 73,27% e 73,36% respectivamente.

Outro importante constituinte da carcaça são os lipídios (EE), pois características como suculência, sabor e aroma a eles são atribuídos. Felício (1997) comenta que para que a carne obtenha as características desejáveis já citadas, o valor de EE deve ser superior a 4% da composição do músculo. O presente trabalho obteve média obtida de 7,37%, acima da média encontrada por Correia (2014) de 4,76% e inferior ao valor médio encontrado por Zorzi (2011) de 12,3%, em trabalhos com torta de amendoim e com bagaço de cana, caroço de algodão e farelo de algodão respectivamente.

O pH inicial (pH após o abate) da carcaça apresentou valor médio de 6,81 ficando dentro do preconizado que é de até 7,4 já o valor do pH final (pH após 24h de resfriamento) apresentou valor médio de 5,9, ficando uma casa decimal acima do ideal que deve ser de 5,5 a 5,8 (FELÍCIO, 1997; LUCHIARI FILHO, 2000). Valores de pH superiores ao recomendado pode influenciar na conservação da carne, conseqüentemente diminuindo o tempo de prateleira Young et al. (2004).

Valores de pH final estão relacionados principalmente com manejo pré abate, na tentativa de escaparem de situações de pesagem e transporte os animais promovem exercício mas vigorosos intensificando as reações de glicólise, acelerando a produção de ATP e conseqüentemente diminuindo suas reservas de glicogênio o que influencia na estabilização do pH final. Segundo Page et al. (2001) o pH é o parâmetro mais utilizado para avaliar a qualidade da carne fresca, pois este parâmetro influencia diretamente sobre aspectos físicos da carne como cor, capacidade de retenção de água (CRA) e dureza.



**Tabela 5.** Composição química do músculo *Longissimus dorsi*, de bovinos suplementados em pastagem de *Brachiaria decumbens* com substituição do farelo de soja por farelo de torta de mamona.

Características	Níveis de Substituição				MÉDIA	EPM	P-valor	
	0	33	67	100			L	Q
MS	30,47±1,42	29,38±1,00	29,73±1,59	29,83±2,70	29,85	0,3090	0,5788	0,5527
Umidade	70,99±1,33	72,16±1,00	71,87±1,65	71,68±2,58	71,67	0,3033	0,5243	0,4432
MO	96,25±0,23	96,17±0,42	96,28±0,25	96,25±0,21	96,24	0,0495	0,7732	0,9393
PB	14,24±0,644	14,01±1,7	13,79±1,8	14,31±0,65	14,09	0,4020	0,1314	0,2880
EE	7,59±3,11	7,65±2,35	7,25±2,39	6,98±2,83	7,37	0,3922	0,1312	0,2898
pHi	6,81±0,11	6,78±,11	6,72±0,11	6,93±0,11	6,81	0,0552	0,7766	0,2665
pHf	5,68±0,31	6,09±0,34	5,47±0,30	6,38±0,31	5,90	0,1530	0,3516	0,4460

MS = Matéria Seca; MO = Matéria Orgânica; PB = Proteína Bruta; EE = Extrato Etéreo; pHi = pH inicial; pHf = pH final; EPM = Erro Padrão da Média; L = Efeito Linear; Q = Efeito Quadrático;

Não houve efeito da dieta ( $P>0,10$ ) sobre a composição da maioria dos ácidos graxos saturados (AGS) (mirístico, pentadecanoico, palmítico, margárico, esteárico e heneicosanoico), com exceção do ácido araquídico (C20:0) que evidenciou efeito linear crescente ( $P<0,10$ ), na dieta com 100% de substituição da proteína do farelo de soja por proteína da torta da mamona.

**Tabela 6.** O perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi* de bovinos suplementados em pastagem de *Brachiaria decumbens* com substituição do farelo de soja por torta de mamona.

Ácidos graxos (%)	Níveis de Substituição				MÉDIA	P-valor		
	0	33	67	100		EPM	L	Q
Saturados (AGS)								
C14:0 (mirístico)	3,14	3,19	3,64	3,06	3,26	0,1118	0,8252	0,3837
C15:0 (pentadecanoico)	0,59	0,60	0,53	0,57	0,57	0,0255	0,6090	0,8539
C16:0 (palmítico)	26,43	26,39	27,64	26,73	26,80	0,4596	0,6209	0,8042
C17:0 (margárico)	1,40	1,42	1,31	1,36	1,37	0,0352	0,5236	0,8057
C18:0 (esteárico)	20,80	20,83	20,56	20,06	20,56	0,4442	0,5518	0,8105
C20:0 (araquídico)	0,38	0,43	0,42	0,46	0,42	0,0143	0,0964 <sup>1</sup>	0,2581
C21:0 (heneicosanoico)	0,10	0,09	0,08	0,07	0,08	0,0090	0,2138	0,4656
Monoinsaturados (AGMI)								
C14:1 $\omega$ -9 (miristoléico)	0,70	0,80	0,87	0,82	0,80	0,0397	0,2465	0,3314
C14:1 $\omega$ -5 (fisetérico)	0,32	0,31	0,30	0,30	0,31	0,0125	0,5648	0,8441
C15:1 $\omega$ -5	1,29	1,18	0,95	0,82	1,06	0,1264	0,1606	0,3877
C16:1 $\omega$ -7 (palmitoléico)	2,25	2,41	2,42	2,33	2,35	0,1028	0,7962	0,8336
C17:1 $\omega$ -7	1,47	1,49	1,25	1,18	1,35	0,1030	0,2452	0,5105
C18:1 $\omega$ -9t (elaídico)	1,58	1,71	1,66	1,58	1,63	0,0778	0,9728	0,8101
C18:1 $\omega$ -9c (oléico)	32,48	32,67	32,74	35,43	33,33	0,5844	0,0878 <sup>2</sup>	0,1291
C18:1 $\omega$ -7 (octadecanoico)	0,58	0,68	0,61	0,68	0,64	0,0266	0,3684	0,6571
C20:1 $\omega$ -9 (gadoléico)	0,13	0,13	0,11	0,14	0,13	0,0173	0,9878	0,9337
C24:1 $\omega$ -9 (nervônico)	0,63	0,51	0,50	0,36	0,50	0,0627	0,1550	0,3763
Poliinsaturados (AGPI)								
C16:2 $\omega$ -6	0,63	0,62	0,61	0,64	0,62	0,0141	0,7920	0,6803
C18: 2 $\omega$ - 6 (linoleico)	2,69	2,33	1,83	1,82	2,17	0,2283	0,1330	0,3127
C18:3 $\omega$ - 6 ( $\gamma$ linolênico)	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,0085	0,8277	0,9752
C18:3 $\omega$ -3 ( $\alpha$ linolênico)	0,52	0,50	0,49	0,40	0,48	0,0390	0,3083	0,5403
C20:2 $\omega$ - 6 (eicosadienoico)	0,14	0,14	0,09	0,08	0,11	0,0122	0,0300 <sup>3</sup>	0,1033
C20:3 $\omega$ -3 (eicosatrienoico)	0,25	0,25	0,20	0,16	0,21	0,0236	0,1778	0,3818
C20:4 $\omega$ - 6 (araquidônico)	1,02	0,91	0,74	0,60	0,82	0,1057	0,1312	0,3333
C20:5 $\omega$ -3 (eicosapentaenóico)	0,31	0,26	0,25	0,18	0,25	0,0328	0,1814	0,4128
C22:6 $\omega$ -3 (docosahexanico)	0,08	0,06	0,06	0,04	0,06	0,0065	0,1131	0,2975

EPM= Erro padrão da média; L e Q: ordem dos efeitos linear e quadrático para os níveis de substituição do farelo de soja por farelo de torta de mamona na dieta. ( $P>0,10$ )

<sup>1</sup>C20:0=0,34750+0,02125X, <sup>2</sup>C18:1 $\omega$ -9c=30,20850+0,89150X, <sup>3</sup>C20:2 $\omega$ -6=0,18925-0,02300X.

No presente estudo, o ácido araquídico ou eicosanóico (C20:0) contribui em média com 0,42% do total de ácidos graxos identificados, um percentual maior do que o encontrado por Strada (2013), que foi cerca de 0,10%. Apesar de constar no perfil de ácidos graxos avaliados em diversos trabalhos, o ácido araquídico não é mencionado nas discussões, o que pode estar relacionado com seu baixo percentual ou com a pouca influência sob os aspectos de interesse científico. Alguns autores, a exemplo de Duckett (2000), chegam até mesmo a suprimir estes ácidos de menor representatividade apresentando apenas os palmítico, mirístico e esteárico que são considerados ácidos graxos saturados mais importantes.

Grande parte dos ácidos graxos saturados (AGS) são considerados hipercolesterolêmicos, pois são correlacionados ao nível plasmático de colesterol promovendo o aumento do nível de LDL (*lipoproteína de baixa densidade*). Dentre os AGS, três são predominantes nos resultados do presente estudo o mirístico (C14:0), o palmítico (C16:0) e o esteárico (C18:0). O que está de acordo com observação e afirmação de Fernandes et al. (2009), de que estes C14:0, C16:0 e o C18:0 com 4,98, 32,43, e 15,38%, respectivamente, são predominantes na carne bovina. Farfan (1996) afirma que os teores de ácidos mirístico e palmítico são os mais preocupantes em relação ao potencial hipocolesterolêmicos dos AGS, French et al. (2003) acrescentaram que o mirístico seria o mais indesejável, visto que é mais rapidamente incorporado aos triglicérides celulares, ao passo que o ácido palmítico, apesar de ser percentualmente predominante no *Logissimus dorsi*, apresenta menor ação hipercolesterêmica.

O ácido C18:0 que apresentou média de 20,56%, valor superior a média encontrada por Correia (2014) de 19,14%, avaliando tourinhos alimentados com dietas contendo torta de amendoim em substituição ao de farelo de soja, por Rossato et al. (2010) de 18,54%, que avaliaram bovinos angus e nelore terminados em pastagens e Strada (2013) de 17,91% avaliando bovinos suplementados a pasto com glicerina de baixa pureza. Contudo segundo Scollan et al., (2006) o C18:0 tem função neutra quanto ao nível de colesterol, ou até mesmo pode reduzir os níveis de LDL, uma vez que no organismo humano ele sofre rapidamente um processo de alongamento e consequente dessaturação transformando-se em ácido oléico (C18:1  $\omega$ 9) cujo o efeito é

considerado hipocolesterolêmico (RUSSO et al., 1999; BANSKALIEVA et al., 2000; FRENCH et al., 2003; FREITAS, 2006; NCBA, 2007).

O somatório dos teores médios dos ácidos graxos saturados mirístico, palmítico e esteárico encontrados neste estudo corresponde 50,62% do total dos ácidos encontrados no *longissimus dorsi* do presente estudo, sendo semelhantes a valores encontrados por Prado et al (2011) de 50,56% em zebuínos e superiores a valores encontrados por Correia (2014), Strada (2013) e Rossato et al. (2010), que foram respectivamente de 45,96, 43,14, e 44,21%. Segundo Medeiros (2003), não devem ser considerados para fins de limitação do consumo da carne bovina na dieta, já que o esteárico tem função neutra quanto ao nível de colesterol (SCOLLAN et al., 2006).

Os ácidos graxos de cadeia ímpar pentadecanoico (C15:0), margárico (C17:0) e heneicosanoico (C21:0), apresentaram médias de 0,57%, 1,37% e 0,08% respectivamente. Segundo Fernandes et al. (2009), são pouco comuns no perfil de ácidos graxos encontrados em grande parte dos mamíferos, contudo, em ruminantes, por serem formados a partir do ácido propiônico resultante do processo de fermentação ruminal. A fonte destes ácidos graxos de cadeia ímpar de acordo com Eifert et al. (2006) são as bactérias ruminais que os sintetizam a partir de ácidos graxos voláteis de cadeia ímpar e são incorporados a estrutura da membrana das bactérias.

Com relação ao perfil de ácidos graxos insaturados (AGI) que se subdividem em monoinsaturados (AGMI) e poliinsaturados (AGPI) observou-se efeito linear ( $P < 0,10$ ) crescente para o monoinsaturado C18:1 $\omega$  - 9c (oléico) e o poliinsaturado C20:2 $\omega$  - 6 (eicosadienoico), observou-se efeito negativo ( $P > 0,10$ ).

O teor médio de deposição do ácido graxo oléico encontrado foi cerca de 33,33%, que representa cerca de 80% dos ácidos graxos monoinsaturados depositados, corrobora com dados obtidos por Freitas (2006) e Lage (2004) que observaram percentuais de 88% e 87% respectivamente deste ácido em relação a todos os AGMI depositados e com a afirmação de que o ácido graxo oléico é predominante na deposição de gordura intramuscular (DUCKETT, 2000).

No presente estudo houve efeito da dieta ( $P > 0,10$ ) para a concentração do ácido oléico que em parte é proveniente da dieta (LANNA et al., 2001),

observar-se um crescimento gradual a medida que é adicionado a torta de mamona na dieta, de 32,48% com 0% de substituição (tratamento controle) para 35,43% com 100% de substituição do farelo de soja por torta de mamona.

Por ter ação hipocolesterolêmica o ácido oléico é considerado como principal ácido graxo monoinsaturado da carne bovina e uma maior deposição deste ácido no músculo ao aumentar o teor de torta de mamona na dieta é desejável. Com relação à saúde, atua na proteção contra doenças coronarianas, promovendo a redução do LDL, elevação do HDL no sangue, protegendo e assim evitando a peroxidação das LDL e contribuindo para a diminuição da probabilidade de formação das placas ateromatosas (VISIOLI et al., 1997). Além das propriedades funcionais, o teor de ácido oléico é positivamente correlacionado com a qualidade sensorial da carne (Lobato & Freitas, 2006), sendo sua presença altamente desejável na carne de ruminantes

No grupo dos ácidos graxos poliinsaturados verificou-se efeito linear decrescente ( $P > 0,10$ ) para o C20:2 $\omega$  - 6 (eicosadienoico) com maiores níveis da proteína da torta de mamona ministrada.

Apesar de não significativos estatisticamente, com exceção do eicosadienoico, neste grupo se encontra os ácidos graxos mais estudados, esta ênfase ocorre pelo fato do organismo humano não poder sintetizá-los o que lhes tornam essenciais. Os valores obtidos neste estudo apresentam os ácidos graxos poliinsaturados C18:2 $\omega$ - 6 (linoleico) e o C20:4 $\omega$  - 6 (araquidônico) com maiores níveis médios em relação aos demais o que esta de acordo com dados encontrados por Lage (2004) e Freitas (2006).

Os valores encontrados para os ácidos linoléico (C18: 2 $\omega$ - 6) e  $\alpha$ -linolênico (C18:3  $\omega$  - 3) não sofreram alteração ( $P > 0,10$ ) para maiores níveis de proteína de torta de mamona ministrada, com valores médios de 2,17% para os ácidos linoléico e 0,15% para o  $\alpha$ -linolênico ficaram abaixo de valores encontrados por Rossato et al. (2010) de 3,30% e 1,45% respectivamente em terminação de nelore a pasto o que pode ter influenciado estes percentuais. Estes ácidos são de grande importância para a saúde humana, mantendo um bom funcionamento das membranas celulares, das funções cerebrais, participam das transferências de oxigênio atmosférico para o plasma

sanguíneo, da síntese da hemoglobina e da divisão celular (YOU DIM, MARTIN & JOSEPH, 2000; YEHUDA et al., 2002).

**Tabela 7.** Concentração total de ácidos graxos saturados e insaturados,  $\omega$  - 3 e  $\omega$  - 6 do músculo *Longissimus dorsi* de bovinos suplementados em pastagem de *Brachiaria decumbens* com substituição da proteína de soja pela proteína de torta de mamona.

Somatório e razão	Níveis de Substituição				MÉDIA	EPM	P-valor	
	0	33	67	100			L	Q
Ácidos Graxos (%)								
AGS <sup>1</sup>	52,83	52,94	54,18	52,30	53,06	0,62	0,9513	0,7472
AGMI <sup>2</sup>	41,41	41,87	41,40	43,64	42,08	0,53	0,2034	0,3256
AGPI <sup>3</sup>	5,77	5,19	4,42	4,07	4,86	0,44	0,1421	0,3518
$\omega$ -6 <sup>4</sup>	4,62	4,13	3,41	3,29	3,86	0,35	0,1341	0,3280
$\omega$ -3 <sup>5</sup>	1,15	1,06	1,01	0,78	1,00	0,10	0,2026	0,4306
AGPI:AGS <sup>6</sup>	0,14	0,13	0,11	0,10	0,11	0,01	0,1663	0,3952
$\omega$ -6: $\omega$ -3 <sup>7</sup>	3,97	4,03	3,54	4,30	3,96	0,13	0,6804	0,3715

EPM=Erro padrão da média; L e Q: ordem dos efeitos linear e quadrático para os níveis de substituição da fonte de proteína na dieta; <sup>1</sup>ácidos graxos saturados; <sup>2</sup>ácidos graxos monoinsaturados ; <sup>3</sup>ácidos graxos poli-insaturados; <sup>4</sup>ácidos graxos da série  $\omega$  - 6; <sup>5</sup>ácidos graxos da série  $\omega$  - 3; AGP/AGS = Ácidos graxos Poli-insaturados: Ácidos Graxos Saturados <sup>6</sup>Razão AGPI: AGS ; <sup>7</sup>Razão  $\omega$  - 6:  $\omega$  - 3.

As dietas não influenciaram ( $P > 0,10$ ) o percentual dos ácidos graxos saturados (AGS), dos ácidos graxos monoinsaturados (AGMI), dos ácidos graxos poliinsaturados (AGPI), do ômega 6 ( $\omega$ -6) e do ômega 3 ( $\omega$ -3) e as razões de AGPI:AGS e de  $\omega$  -6:  $\omega$ -3.

Os valores correspondentes aos AGS, AGMI, AGPI,  $\omega$  - 6 e  $\omega$  - 3 são compatíveis com valores obtidos do *Logissimus dorsi* por Freitas (2006) com perfil de ácidos graxos de novilhos de nelore inteiros ou castrados, por Prado et al., (2011) em trabalho de composição química do *Logissimus dorsi* em diferentes grupos genéticos e por Strada (2013) que trabalhou com suplementação de bovinos a pasto com glicerina de baixa pureza.

A razão encontrada neste trabalho de AGPI/AGS foi de 0,11, coerente com dados literários que demonstram que esta razão na carne, geralmente, é baixa, com valores próximos de 0,1 (SCOLLAN et. al., 2001). Entretanto, segundo Wood et al. (2003), o valor ideal para razão em uma dieta saudável deveria ser superior a 0,4.

A razão entre ácidos graxos  $\omega$ -6 e  $\omega$ -3 na composição do músculo *Longissimus dorsi* assume grande importância devido recomendações de

consumo estabelecidas por diversos órgãos de saúde, porém, não há um consenso, a literatura apresenta diversas correlações tidas como ideais, que variam de acordo com o país ou instituição.

No presente estudo a razão  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 variou de 3:1 a 4:1 o que corresponde a proporção média obtida em análises de carne bovina por Freitas (2006) de 4,07. As recomendações de consumo variam de 2:1 a 10:1. Simopoulos (1999) e Schaefer (2002) recomendam a razão de 2:1 a 3:1 e 4:1 respectivamente, já o Japão recomenda uma proporção que varia de 2:1 a 4:1 (KRIS-ETHERTON, 2000), por sua vez a França e Suécia recomendam 5:1 (CHARDIGNY, 2001; NCM, 1996 respectivamente) e organizações como a Food and Agriculture Organization (FAO) e World Health Organization (WHO) recomendam a razão de 5:1 a 10:1 (WHO, 1995).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHÃO, J.J.S.; PRADO, I.N.; PEROTTO, D.; MOLETTA, J.L. Características de Carcaças e da Carne de Tourinhos Submetidos a Dietas com Diferentes Níveis de Substituição do Milho por Resíduo Úmido da Extração da Fécula de Mandioca. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.5, p.1640-1650, 2005.
- ARBOITTE, M.Z.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desempenho em confinamento de novilhos 5/8 Nelore - 3/8 Charolês, abatidos em diferentes estádios de desenvolvimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.4, p.947-958, 2004b.
- BANSKALIEVA, V.; SAHLU, T.; GOETSCH, A.L. Fatty acid composition of goat muscles and fat depots – a review. *Small Ruminant Research*, v.37, p.255-268, 2000.
- BERCHIELLI, T. T; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. *Nutrição de ruminantes*. Jaboticabal: Funep, 2006. 583p.
- BERG, R.T., BUTTERFIELD, R.M. 1976. *New concepts of cattle growth*. New York: Sydney University. 240p.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. *Nuevos conceptos sobre desarrollo de ganado vacuno*. Zaragoza: Espanha, 1979. 297p.
- BLIGH, E.G., & DYER, W.J. (1959). A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, 37(8), 911-917.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Assessoria de Gestão Estratégica. Valor Bruto da Produção*. Janeiro de 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Assessoria de Gestão Estratégica. Projeções do Agronegócio, Brasil 2012/13 a 2022/23*. Brasília, 2013.

CARVALHO, T. B. de; ZEN, S. de; TAVARES, E. C. N. Comparação de custo de produção na atividade de pecuária de engorda nos principais países produtores de carne bovina. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIO-LOGIA RURAL, 47., 2009, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: SOBER. 2009.

CHARDIGNY, J. M, Bretillon L, Sébédio J. L. New insights in health effects of trans alpha-linolenic acid isomers in humans. Eur J Lipid Sci Technol. 2001; 103(7):478-82.

CORREIA, B. R., Torta de amendoim, oriunda da produção de biodiesel, na terminação de machos nelore confinados. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Itapetinga 2014.105p.

DE-BLITZ, C. Agri benchmark beef report 2009: benchmarking farming systems worldwide. VTI, Braunschweig. 2009.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. On the estimation of non-fibrous carbohydrates in feeds and diets. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.62, p. 980-984, 2010.

DI MARCO, O.N. Crecimiento de vacunos para carne. 1.ed. Mar Del Plata: O. N. Di Marco, 1998. 246p.

DINIZ, L.L. Desempenho e avaliação nutricional de dietas contendo farelo de mamona para bovinos. 2009. 97f. (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

DUCKETT, S.K Effects of nutrition and management practices on marbling deposition and composition, 2000. Disponível em: [http://www.cabpartners.com/news/research/duckett\\_nutrition.pdf](http://www.cabpartners.com/news/research/duckett_nutrition.pdf) Acesso em 02.abril.2015.

EIFERT,E.C.;LANNA,R.P.;LANNA,D.P.D. Perfil de ácidos graxos e conteúdo de ácido linoléico conjugado no leite de vacas alimentadas com a combinação de óleo de soja e fontes de carboidratos na dieta. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.4, p.1829-1837, 2006 (supl.).

EIRAS,C.E.; BARBOSA,L.P.; MARQUES,J.A.; ARAÚJO, F. L.; LIMA,B. S.; ZAWADZKI, F.; PEROTTO, D.; PRADO, I.N. Glycerine levels in the diets of crossbred 1 bulls finished in feedlot: animal performance, carcass dressing, feed intake and apparent digestibility. Artigo submetido ao comitê editorial do periódico científico Animal Feed Science and Technology, 2013.

FARFAN, J.A. Alimentos que influenciam os níveis de colesterol no organismo. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. Seminário “colesterol”: análise, ocorrência, redução em alimentos e implicações na saúde. Campinas: ITAL, 1996. p.35-44.

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 "Luiz de Queiroz", 1997. p.79-97.

FERNANDES, A.R.M.;SAMPAIO,A.A.M.;HENRIQUE,W. Composição química e perfil de ácidos graxos da carne de bovinos de diferentes condições sexuais recebendo silagem de milho e concentrado ou cana-de-açúcar e concentrado



contendo grãos de girassol. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.4, p.705-712, 2009.

FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. D. Production systems – na example from Brazil. *Meat Science*, v. 84, n. 2, p. 238-243, 2010.

FREITAS, A.K. Características da carcaça, da carne e perfil dos ácidos graxos de novilhos Nelore inteiros ou castrados em duas idades. 2006. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

FRENCH, P.; O’RIORDAN, E.G.; MONAHAN, F.J.; CAFFREY, P,J.; MOLONEY, A. P. Fatty acid composition of intramuscular triacylglycerols of steers fed autumn grass and concentrates. *Livestock Production Science*, v. 81, p. 307–317, 2003.

GOETSCH, A.L.; MERKEL, R.C.; GIPSON, T.A. Factors affecting goat meat production and quality. *Small Ruminant Research*, v.101, p.173–181, 2011.

GOMIDE, L.A.M.; RAMOS, E.M; FONTES, P.R. Tecnologia de Abate e Tipificação de Carcaças. 2ª Edição Revisada e Ampliada. Editora UFV – Viçosa – MG, p.336; 2014.

HAMMOND, J. Carne: producción y tecnologia: conferencias, observaciones. Mesas redondas, s. I. CAFADE, 1960. 160p.

HAMMOND, J.1965. Farm animal; their growth breeding and inheritance. London: E. Arnould. 322p.

HANKINS, O. G.; HOWE, P. E. Estimation of the composition of beef carcass andcuts. Washington: Unite State Department of Agriculture, 1946. (Technical Bulletin,926).

ISO-INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. Animal and vegetable fats and oils-preparation of methyl esters of fatty acids. ISO 5509, p.01-06, 1978.

JONES, S.D.M., ROMPALA, R.E., JEREMIAH, L.E. 1985. Growth and composition of the empty body in steers of different maturity types fed concentrate or forage diets. *J. Anim. Sci.*, 60(2):427-433.

JORGE, A.M.; FONTES, R.C.; CERVIERI, R. Crescimento relativo e composição do ganho de tecidos da carcaça de zebuínos de quatro raças. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, p.986-991, 2003.

KIRTON, A.H. Animal industries workshop Lincoln College, technical handbook (lamb growth - carcass composition). 2.ed. Canterbury: Lincoln College, 1986. p.25-31.

KRIS-ETHERTON P. M., Taylor D. S, Yu-Poth S, Huth P, Moriarty K, Fishell V, et al. Polyunsaturated fatty acids in the food chain in the United States. *Am J Clin Nutr.* 2000; 71(1 Suppl):179S-88.

KUSS, F.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; PASCOAL, L.L.; MENEZES, L.F.G.; PAZDIORA, R.D.; FREITAS, L.S. Características da carcaça de vacas de descarte de diferentes grupos genéticos terminadas em confinamento com distintos pesos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.3, p.915-925, 2005a.

LAGE, M.E. Suplementação nutricional de novilhos Nelore com  $\alpha$ -tocoferol (Vitamina "E") e seus efeitos na qualidade da carne. 2004. 85 f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

LAMBERTUCCI, D. M.; GOES, R. H.T. B.; MANCIO, A. B.; MISTURA, C.; CECON, P. R. Características de carcaça e composição centesimal do músculo Longissimus de diferentes grupos genéticos terminados a pasto. Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.16, p. 544-557 2013.

LANNA, D.P.D.; DELGADO, E.F.; GAMA, M.S. et al. Nutrientes, hormônios e genes na regulação da síntese de gordura em bovinos em crescimento e lactação. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. A produção animal na visão dos brasileiros. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 2001. p.658-685.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. Animal Feed Science and Technology, v.57, p.347-358, 1996.

LOBATO, J.F.P.; FREITAS, A.K. Carne Bovina: Mitos e Verdades. Pecuária Competitiva – FEDERACITE 2006.

LOPES, L.S.; LADEIRA, M.M.; MACHADO NETO, O.R.; et al. 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, p.978-985, 2012.

LUCHIARI FILHO, A. Pecuária da carne bovina. São Paulo: LinBife, 2000. 134p.

MALDONADO, F.; ALLEONI, G.F.; QUEIROZ, A.C.; LEME, P.R.; BOIN, C.; DEMARCHI, J. J.A.A.; NARDON, R.F.; RESENDE, F.D.; TORRES, R.A. Características de carcaça de bovinos de três grupos genéticos terminados em confinamento e abatidos em três categorias de peso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., Recife, 2002. Anais... Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002, (CDROM).

MCMENIMAN, N.P. METHODS OF ESTIMATING INTAKE OF GRAZING ANIMALS. In: Reunião Annual da Sociedade Brasileira de Zootecnia; 34, 1993. Juiz de For a. Anais... Juiz de For a. SBZ, 1993. P.131-168

MEDEIROS, S.R. Modulação do perfil lipídico de bovinos: implicações na produção e aceitação da carne. In: V Simpósio Goiano sobre Manejo e Nutrição de Bovinos de Corte e Leite. Goiânia: CBNA, 2003. p. 43-72.

MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beaker or crucibles: collaborative study. Journal of AOAC International, v.85, p.1217-1240, 2002.

MISSIO, R.L.; BRONDANI, I.L.; FREITAS, L.S.; SACHET, R.H.; SILVA, J.H.S.; RESTLE, J. Desempenho e avaliação econômica da terminação de tourinhos em confinamento alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.7, p.1309-1316, 2009.

MULLER, L. Normas para avaliação de carcaças e concurso de novilhos. 2.ed. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1987. 31p.

NATIONAL CATTLEMEN'S BEEF ASSOCIATION - NCBA. [2007]. Beef facts: stearic acid - a unique saturated fat. Centennial: National Cattlemen's Beef Association. Disponível em: <<http://www.beefnutrition.org/CMDocs/BeefNutrition/StearicAcid.pdf>> Acesso em: 9 jul. 2015.

Nordic Council of Ministers. Nordic nutrition recommendations. Scand J Nutr. 1996; 40(4): 161-5.

OLIVEIRA, A.S.; CAMPOS, J.M.S.; OLIVEIRA, M.R.C. ; et. al. ; Eficácia de diferentes métodos de destoxificação da rincina de farelo de mamona – In II Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel, 2007, Brasília. Anais... CD-ROM. Brasília. MCT/ABITPTI, p 1-6, 2007.

PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S. et al. Características das partes do corpo não-integrantes da carcaça de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. Revista Brasileira de Zootecnia, NO PRELO, 2005a.

PACHECO, P.S.; SILVA, J.H.S.; RESTLE, J. et al. Características quantitativas da carcaça de novilhos jovens e superjovens de diferentes grupos genéticos. Revista Brasileira de Zootecnia, v.34, n.5, p.1666-1677, 2005

PAGE JK, Wulf DM, Schwotzer TR. A survey of beef muscle color and pH. J. Anim. Sci. [online]. 2001;79(3):678-687 [acesso 12 jun 2015]. Disponível em: <https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/79/3/678>.

PAULINO, M.F.; FIGUEIREDO, D.M.; MORAES, E.H.T.B. et al. Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. In: IV SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE. Anais... Viçosa: UFV, 2004, p. 93-139.

POMPEU, R.C.F.F.; CÂNDIDO, M.J.D.; NEIVA, J.N.M. Desempenho de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro proporções de suplementação concentrada. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 61, n. 5, p.1104 -1111, 2009.

PRADO, I.N.; MAGGIONI, D.; ABRAHÃO, J.J.S. Composição química e perfil de ácidos graxos do músculo Longissimus de bovinos de diferentes grupos genéticos alimentados com silagem de sorgo ou cana-de-açúcar e terminados com 3,4 ou 4,8 mm de espessura de gordura de cobertura. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 32, n. 4, p. 1461-1476, out./dez. 2011.

RIBEIRO, P.P.O. Níveis de proteína em suplemento múltiplos para ovinos manejados em pastagens de panicum maximum jaqc cv Aruana na época seca. 2008. 55f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2008.

ROSSATO, L.V.; BRESSAN, M.C.; RODRIGUES, E.C. et al. Parâmetros físico-químicos e perfil de ácidos graxos da carne de bovinos Angus e Nelore terminados em pastagem. Revista Brasileira de Zootecnia, v.39, p.1127-1134, 2010.

RUSSO, C.; PREZIUSO, G.; CASAROSA, L. et al. Effect of diet energy source on the chemical-physical characteristics of meat and depot fat of lambs carcasses. Small Ruminant Research, v.33, n.1, p.77-85, 1999.

- RYAN, W.J. Compensatory growth in cattle and sheep. In: Nutrition abstracts and reviews (Series B), v.50, p.653-664. 1990.
- S`THIAGO, L.R.L. Suplementação de bovinos em pastejo. In: ENCONTRO DE TECNOLOGIAS PARA A PECUÁRIA DE CORTE, 11., 1999, Campo Grande, Anais... Campo Grande: Palácio popular da cultura, [1999] [CD-ROM].
- SCHAEFER E. J., Lipoproteins, nutrition, and heart disease. *Am J Clin Nutr.* 2002; 75(2):191-212.
- SCOLLAN, N.; CHOI, N.; KURT, E. et al. Manipulating the fatty acid composition of muscle and adipose tissue in beef cattle. *British Journal of Nutrition*, v.85, p.115-124, 2001.
- SCOLLAN, N.; HOCQUETTE, J. F.; NUERNBERG, K.; DANNERNBERGER, D.; RICHARDSON, I.; MOLONEY, A. Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. *Meat Science*, v. 74, n. 1, p. 17-33, 2006.
- SEAGRI – Secretaria da Agricultura, Pecuária, Irrigação, Reforma agrária, Pesca e Aquicultura do estado da Bahia – Informe Conjuntural 2013 – Disponível em [http://www.seagri.ba.gov.br/sites/default/files/informe\\_conjuntural\\_producao\\_de\\_graos.pdf](http://www.seagri.ba.gov.br/sites/default/files/informe_conjuntural_producao_de_graos.pdf) Acessado em 12/06/2015.
- SEVERINO, L. S.; FERREIRA, G. B. ; MORAES, C. R. A. ;GONDIM, T. M. S.; CARDOSO, G. D.; VIRIATO, J. R.; BELTRÃO, N. E. de M. Produtividade e crescimento da mamoneira em resposta à adubação orgânica e mineral. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 41, n. 5, p. 879 – 882, 2006a.
- SILVA SOBRINHO, A.G.; PURCHAS, R.W.; KADIM, I.T. et al. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.3, p.1070-1078, 2005.
- SILVA, D.J., QUEIROZ A.C. *Análise de Alimentos (métodos químicos e biológicos)*. 3.ed. Viçosa: Editora UFV, 2002. 235p.
- SIMOPOULOS, A. P, Leaf A, Salem N. Essentiality and recommended dietary intakes for omega-6 and omega-3 fatty acids. *Ann Nutr Metabol.* 1999; 43(3):127-30.
- STRADA, E. S. de O. Glicerina de baixa pureza em suplementos para bovinos não castrados terminados em pastagens. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – Itapetinga 2013.134p.
- USDA. USDA Foreign Agricultural Service. Disponível em <http://apps.fas.usda.gov/psdonline/>. Acesso em julho de 2015.
- VALADARES FILHO, S.C., MACHADO, P.A.S., CHIZZOTTI, M.L. et al. BR-CORTE 1.0. Cálculo de Exigências Nutricionais e Formulação de Dietas. 2012. Disponível em [www.brcorte.ufv.br](http://www.brcorte.ufv.br). Acesso em 16/03/2015.
- VAN CLEEF, E.H.C.B. Tortas de nabo forrageiro (*Raphanus sativus*) e pinhão manso (*Jatropha curcas*): caracterização e utilização como aditivos na ensilagem de capim elefante. 2008. 77p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

VERAS, A. S. C. et al., Efeito do nível de concentrado sobre o peso dos órgãos internos e do conteúdo gastrointestinal de bovinos Nelore não-castrados. Rev. Bras. Zootec. [online]. 2001, vol.30, n.3, suppl.1, pp. 1120-1126. ISSN 1806-9290. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982001000400029>.

VISIOLI, F.; BELLOSTA, G.; GAILLI, C. Cardioprotective properties of olive or derived polyphenols. In: Atherosclerosis – ABSTRACTS OF THE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ATHEROSCLEROSIS, Paris, 1997, p. 194.

WOOD, J.D.; RICHARDSON, G.R.; FISHER, A.V. et al. Effects of fatty acids on meat quality; a review. Meat Science, v.66, p.21-32, 2003.

World Health Organization. Joint Consultation: fats and oils in human nutrition. Nutr Rev. 1995; 53(7):202-5.

YEHUDA, S.; RABINOVITZ, S.; CARASSO, R.L.; MOSTOFISKY, D.I. The role of polyunsaturated fatty acids in restoring the aging neuronal membrane. Neurobiology of aging, v.23 p. 843-853. 2002.

YOUJIM, K.A.; MARTIN, A.; JOSEPH, J.A. essential fatty acids and the brain: possible health implications. International Journal of Developmental Neuroscience, v. 18, p. 383-399. 2000.

YOUNG, O. A. WETB, J.; HARTC, A. L. A method for early determination of meat ultimate pH. Meat Science, v.66, p.493-498, 2004.

ZORZI, K, Consumo alimentar residual e relações com características nutricionais e de qualidade de carne em bovinos nelores. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa – Viçosa 2011. 86p.

### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A substituição do farelo de soja pela torta de mamona em níveis de até 100% na suplementação de bovinos de corte terminados em pastejo, não promove efeito significativo na característica de carcaça nem no perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHÃO, J.J.S.; PRADO, I.N.; PEROTTO, D.; MOLETTA, J.L. Características de Carcaças e da Carne de Tourinhos Submetidos a Dietas com Diferentes Níveis de Substituição do Milho por Resíduo Úmido da Extração da Fécula de Mandioca. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.5, p.1640-1650, 2005.
- BARROS, L.V. Substituição do farelo de soja por farelo de mamona tratado com óxido de cálcio ou farelo de algodão 38 em suplementos múltiplos para novilhos de corte sob pastejo. *Dissertação (Mestrado em Zootecnia)*. Viçosa: UFV 2010. 60p.
- BATISTA D.J.C.; SILVA W.P.; SOARES G.J.D. Efeito da distância de transporte de bovinos no metabolismo post-mortem. *Rev. Bras. Agroecol.* [online]. 1999; 5(2):152-156 [acesso 05 mai 2014]. Disponível em: <http://www.periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/viewFile/264/260>.
- BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. *Nutrição de ruminantes*. Jaboticabal: Funep, 2006. 583p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão Estratégica. *Valor Bruto da Produção*. Janeiro de 2014.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Assessoria de Gestão Estratégica. *Projeções do Agronegócio, Brasil 2012/13 a 2022/23*. Brasília, 2013.
- CÂNDIDO, M.J.D.; BOMFIM, M.A.D.; SEVERINO, L.S. et al. Utilização de co-produtos da mamona na alimentação animal. In: *CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA*, 3., 2008, Salvador. Anais... Campina Grande: Embrapa - Algodão, 2008. p.1-21
- CAÑEQUE V.; SAÑUDO C. *Metodología para el estudio de la calidad de la canal y de la carne en ruminantes*. Madrid: Instituto Nacional de Investigación y Tecnología y Alimenticia; 2000. 255p.
- CARLOTO, M.N. [2008]. *Suplementação de bovinos na estação da seca*. Disponível em: [file:///C:/Users/1753038/Downloads/Suplementa\\_\\_o\\_de\\_bovinos\\_na\\_esta\\_\\_o\\_da\\_seca.pdf](file:///C:/Users/1753038/Downloads/Suplementa__o_de_bovinos_na_esta__o_da_seca.pdf)  
Acesso em: 13/05/2015.
- CARVALHO, T.B. de; ZEN, S. de; TAVARES, E.C.N. Comparação de custo de produção na atividade de pecuária de engorda nos principais países produtores de carne bovina. In: *CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL*, 47., 2009, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: SOBER. 2009.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento – Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos – Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14\\_06\\_10\\_12\\_12\\_37\\_boletim\\_graos\\_junho\\_2014.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_06_10_12_12_37_boletim_graos_junho_2014.pdf) . Acesso em 14 de março de 2015.
- DEBLITZ, C. *Agri benchmark beef report 2009: benchmarking farming systems worldwide*. VTI, Braunschweig. 2009.
- FERRAZ, J.B.S.; FELÍCIO, P.E.D. Production systems – na example from Brazil. *Meat Science*, v.84, n.2, p.238-243, 2010.
- JACKSON, L.S.; TOLLESON, W.H.; CHIRTE, S.J. Thermal inactivation of ricin using infant formula as a food matrix. *The Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Washington v.54, n. 19, p. 7300-7304, 2006.
- Krishna, G., 1985. Major mineral content and calorific value of agro-industrial by-products and tropical wastes. *Agricultural Wastes*, 13: 149-154

Mezzadri FP. Análise da conjuntura agropecuária: Pecuária de corte. Ano2012/2013. Curitiba: SEAB/DERAL; 2013 [acesso 07 ago 2015]. Disponível em:[http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/corte\\_2012\\_13.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/corte_2012_13.pdf)

MOSHKIN, V.A. Flowering and pollination. In: MOSHKIN, V.A. (ed.). Castor. New Deli: Amerind 1986. p.43-49.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) and the Food and Agriculture Organization (FAO) of the United Nations. Disponível em <http://www.oecd-ilibrary.org/docserver/download/5115021e.pdf?expires=1439834340&id=id&accname=guest&checksum=A8BF67F03F93E10A5269F9A181B770FA>. Acesso em 13/05/2015.

PAULINO, M.F. Misturas múltiplas na nutrição de bovinos de corte a pasto. ANAIS DO SIMPÓSIO GOIANO SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE. Goiânia/GO, 1999. p. 95-104.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E., & ZERVOUDAKIS, J.T. (2001). Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. Simpósio de produção de gado de corte, 2, 187-231.

PAULINO, M.F.; FIGUEIREDO, D.M.; MORAES, E.H.T.B. Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. In: IV SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE. Anais... Viçosa: UFV, 2004, p. 93-139.

POMPEU, R.C.F.F.; CÂNDIDO, M.J.D.; NEIVA, J.N.M. Desempenho de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro proporções de suplementação concentrada. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 61, n. 5, p.1104 -1111, 2009.

RANGEL, L.P. Estudo da viabilidade técnica para geração de energia elétrica a partir de resíduos da mamona. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande – PB. Manual do congressista: energia e sustentabilidade. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. p.36.

RIBEIRO, P.P.O. Níveis de proteína em suplemento múltiplos para ovinos manejados em pastagens de panicum maximum jaqc cv Aruana na época seca. 2008. 55f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2008.

S`THIAGO, L.R.L. Suplementação de bovinos em pastejo. In: ENCONTRO DE TECNOLOGIAS PARA A PECUÁRIA DE CORTE, 11., 1999, Campo Grande, Anais... Campo Grande: Palácio popular da cultura, [1999] [CD-ROM].

SEAGRI – Secretaria da Agricultura, Pecuária, Irrigação, Reforma agrária, Pesca e Aquicultura do estado da Bahia – Informe Conjuntural 2013 – Disponível em [http://www.seagri.ba.gov.br/sites/default/files/informe\\_conjuntural\\_producao\\_de\\_graos.pdf](http://www.seagri.ba.gov.br/sites/default/files/informe_conjuntural_producao_de_graos.pdf) Acessado em 12/06/2015.

SEVERINO, L.S. O que sabemos sobre a torta de mamona. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 31p. (Documentos, 134).

SEVERINO, L.S.; FERREIRA, G.B.; MORAES, C.R.A.; GONDIM, T.M.S.; CARDOSO, G.D.; VIRIATO, J.R.; BELTRÃO, N.E. de M. Produtividade e crescimento da mamoneira em resposta à adubação orgânica e mineral. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.41, n.5, p.879 – 882, 2006a.

USDA. USDA Foreign Agricultural Service. Disponível em <http://apps.fas.usda.gov/psdonline/>. Acesso em julho de 2015.

VAN CLEEF, E.H.C.B. Tortas de nabo forrageiro (*Raphanus sativus*) e pinhão manso (*Jatropha curcas*): caracterização e utilização como aditivos na ensilagem de capim elefante. 2008. 77p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.