

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
TROPICAL**

Utilização de farelo do mesocarpo do babaçu e milho inteiro ou moído na dieta de tourinhos mestiços em terminação

ALINE EVANGELISTA MACHADO SANTANA

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre, junto ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical da Universidade Federal do Tocantins.

Área de Concentração: Produção Animal

Orientador: Prof. José Neuman Miranda Neiva

**ARAGUAÍNA - TO
2013**

ALINE EVANGELISTA MACHADO SANTANA

Utilização de farelo do mesocarpo do babaçu e milho inteiro ou moído na dieta de tourinhos mestiços em terminação

Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre, junto ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical da Universidade Federal do Tocantins.

Área de Concentração: Produção Animal

Orientador: Prof. José Neuman Miranda Neiva

**ARAGUAÍNA - TO
2013**

Dados Internacionais de Catalogação

Biblioteca UFT - EMZV

S232u Santana, Aline Evangelista Machado

Utilização de farelo do mesocarpo do babaçu e milho inteiro ou moído na dieta de tourinhos mestiços em terminação. -- Araguaína: [s.n.], 2013. 122 f.

Orientador: Prof. Dr. José Neuman Miranda Neiva

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical) - Universidade Federal do Tocantins, 2013.

1. Nutrição animal. 2. Digestibilidade. 3. Babaçu - mesocarpo. 4. Carcaça - peso. I. Título

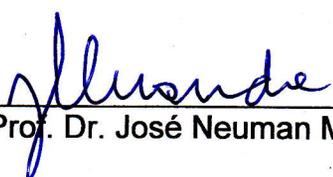
CDD 636.085

Utilização de farelo do mesocarpo do babaçu e milho inteiro ou moído na dieta de
tourinhos mestiços em terminação

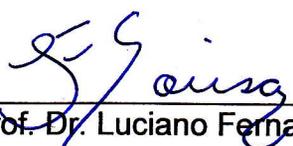
Por

ALINE EVANGELISTA MACHADO SANTANA

Dissertação aprovada no dia 25-02-2013 como
requisito parcial para a obtenção do título de
Mestre, tendo sido julgado pela Banca
Examinadora formada pelos professores:


Orientador: Prof. Dr. José Neuman Miranda Neiva, UFT


Co-orientador: Prof. PhD. João Restle, UFT


Co-orientador: Prof. Dr. Luciano Fernandes Sousa, UFT


Prof. Dr. Fabrícia Rocha Chaves Miotto, UFT


Prof. Dr. Regis Luis Missio, CAPES-UFT

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão do auxílio financeiro da bolsa e para realização das atividades experimentais,

À Universidade Federal do Tocantins, em especial à Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, pelo apoio a realização de meus estudos e pela disponibilização de suas instalações para que este trabalho pudesse ser realizado.

À Tobasa Indústria e Comercio S.A., à Minerthal e ao Frigorífico Boi-Forte pela parceria e confiança.

Aos funcionários da Universidade Federal do Tocantins, Fenix e Jorima que contribuíram para a realização deste trabalho, especialmente ao Sr. Elimar por seu apoio e compromisso diário com a realização do experimento.

Aos professores da Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical, que não mediram esforços para me estimular a buscar cada vez mais o conhecimento.

Ao técnico do laboratório de Nutrição, Adriano, por sua ajuda durante a realização das análises laboratoriais.

Ao professor Luciano Fernandes Sousa por sua paciência e por estar sempre disposto a me ajudar.

Ao professor João Restle por seus conselhos, paciência, dedicação e contribuição ao meu conhecimento profissional.

Ao meu orientador, professor José Neuman Miranda Neiva, por sua dedicação irrestrita e por ter acreditado e confiado em mim. Muito Obrigada por tudo!!!

Aos alunos da graduação: Rafael (Paçoca), Maryanne, Elis-Regina, Anderson (Alemão), Vanessa, Edna e Lucas, pois sem vocês este trabalho não teria sido realizado.

Aos amigos Ludmilla, Wanderson e Wescley que sempre me apoiaram e ajudaram durante estes anos da realização do mestrado, obrigada pela ajuda e apoio.

Às minhas amigas Nássara e Ylária por suas palavras de apoio e incentivo nos momentos difíceis, muito obrigada meninas, pois sem vocês teria sido muito mais difícil. Amo vocês.

Aos meus pais, José Balduino e Sueli e à minha irmã Adriane e sobrinho Carlos Eduardo por compreenderem minha ausência e por sempre me apoiarem e incentivarem em cada uma das minhas conquistas. Obrigada!

Ao meu marido Ranildo Costa Santana, por sempre me compreender e apoiar, por sua ajuda em todos os momentos, inclusive por seu trabalho ao meu lado durante a realização do experimento. Meu amor, muito obrigada!!!

À Deus por sua imensa misericórdia, amor e por jamais me desamparar. Obrigada Senhor por mais esta conquista.

Enfim, à todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, e que devido a algum lapso de memória não foram citadas, meus sinceros agradecimentos.

“Consulte não seus medos, mas suas esperanças e sonhos. Pense não sobre suas frustrações, mas sobre seu potencial não usado. Preocupe-se não com o que você tentou e falhou, mas com aquilo que ainda é possível a você fazer.”

Papa João XXII

SUMÁRIO

RESUMO GERAL	5
ABSTRACT	6
LISTAS DE TABELAS	7
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	10
CAPÍTULO I - CONSIDERAÇÕES GERAIS	14
1.1 Introdução	14
1.2 Aproveitamento dos machos leiteiros.....	15
1.3 Uso de milho inteiro e processado na dieta de ruminantes.....	16
1.4 Farelo do mesocarpo do babaçu.....	20
1.5 Referências Bibliográficas.....	23
CAPÍTULO II – DESEMPENHO PRODUTIVO E PARÂMETROS SANGUÍNEOS DE NOVILHOS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO FARELO DO MESOCARPO DO BABAÇU E MILHO INTEIRO OU MOÍDO	27
Resumo.....	27
Abstract.....	28
2.1 Introdução	29
2.2 Material e Métodos.....	30
2.3 Resultados	34
2.4 Discussão.....	40
2.5 Conclusão	47
2.6 Referências Bibliográficas.....	49
CAPÍTULO III - COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHOS MISTIÇOS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO FARELO DO MESOCARPO DO BABAÇU E MILHO INTEIRO OU MOÍDO	54
Resumo.....	54
Abstract.....	55
3.1 Introdução	56
3.2 Material e Métodos.....	57
3.3 Resultados	61
3.4 Discussão.....	64
3.5 Conclusão	69
3.6 Referências Bibliográficas.....	70

CAPÍTULO IV – NÍVEIS DE FARELO DO MESOCARPO DO BABAÇU ASSOCIADOS AO GRÃO DE MILHO INTEIRO OU MOÍDO NA TERMINAÇÃO DE TOURINHOS: CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E DA CARNE	73
Resumo:.....	73
Abstract:.....	74
4.1 Introdução	75
4.2 Material e Métodos.....	77
4.3 Resultados	80
4.4 Discussão.....	90
4.5 Conclusão	97
4.6 Referências Bibliográficas.....	98
CAPÍTULO V – CONSIDERAÇÕES FINAIS	103
CAPÍTULO VI - APÊNDICES	104

RESUMO GERAL

Objetivou-se avaliar o desempenho produtivo, comportamento ingestivo e características da carcaça e da carne de tourinhos mestiços leiteiros terminados em confinamento e alimentados durante 98 dias (77 dias de coleta de dados e 21 de adaptação) com dietas contendo farelo do mesocarpo do babaçu (FMB) (0 e 41,24%) e milho grão inteiro ou moído. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com arranjo fatorial 2 x 2, com seis repetições por tratamento, totalizando 24 tourinhos. Foram coletadas amostras dos alimentos, dietas, sobras e fezes que foram usadas para determinação dos consumos de nutrientes e das digestibilidades aparentes. Ao final do período experimental os animais foram abatidos em frigorífico comercial onde foram coletados os dados de carcaça e amostras da carne. Os consumos de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) aumentaram com a inclusão do FMB, enquanto que o consumo de nutrientes digestíveis totais foi influenciado pela forma de apresentação de milho, sendo menor nas dietas com milho inteiro. As digestibilidade aparente da FDN e dos carboidratos não fibrosos foram reduzidas na medida em que o FMB e o milho inteiro foram utilizados nas dietas, respectivamente, já a digestibilidade da MS e PB não variaram. O ganho de peso médio diário reduziu com a associação do FMB e do milho inteiro, enquanto que a eficiência alimentar da MS e PB decresceu com a utilização de FMB. A substituição do milho por FMB aumentou o tempo de alimentação dos animais, contudo não influenciou os tempos despendidos com a ruminação. As características de carcaça não foram influenciadas pelo nível de inclusão do FMB, todavia a utilização de milho moído aumentou o peso de carcaça quente integral, o rendimento de carcaça fria e peso do traseiro especial, promovendo aumento na renda obtida com a comercialização destas carcaças. A utilização de milho inteiro aumentou a porcentagem de ossos na carcaça e reduziu o peso da picanha e do contra filé, que correspondem a cortes que apresentam alto valor comercial. A utilização de FMB não influencia as características de carcaça, mas altera o consumo de nutrientes. O milho deve ser fornecido moído, pois melhora o desempenho e as características de carcaça.

Palavras-chave: consumo de matéria seca, digestibilidade dos carboidratos não fibrosos, peso de carcaça quente, tempo de alimentação

ABSTRACT

This study aimed to assess the nutrient intake, performance, feeding behavior and carcass and meat characteristics, of young dairy crossbred bulls feedlot finished and fed for 98 days (77 days data collection and 21 days of adaptation) with diets containing babassu mesocarp bran (BMB) (0 and 41.24%) and whole or ground corn grain. The experimental design was completely randomized with 2 x 2 factorial arrangement with six replicates by treatment, totaling 24 young bulls. We collected samples of food, diets, orts and feces that were used to determine the nutrient intakes and apparent digestibilities. At the end of the experimental period the animals were slaughtered at a commercial packing plant where the carcass data and meat samples were collected. Intakes of dry matter (DM), crude protein (CP) and neutral detergent fiber (NDF) increased with the inclusion of BMB, while the consumption of TDN was influenced by the form of corn, being lower in the diets with whole corn. The apparent digestibility of neutral detergent fiber and non-fiber carbohydrates were reduced to the extent that the BMB and whole corn diets were used, respectively, while the digestibility of DM and CP did not vary. The average daily weight gain decreased with the combination of BMB and whole corn, while the feed efficiency of DM and CP decreased with the addition of BMB. Replacing corn by BMB increased feeding time of the animals, but had no influence on the time spent with rumination. Carcass characteristics were not affected by the level of inclusion of BMB, however, the use of ground corn increased the whole hot carcass weight, the cold carcass yield and the pistol cut weight, increasing the income from the sale of these carcasses. The use of whole corn increased the percentage of bone in the carcass and reduced the weight of cap of rump and strip loin chain, which have high commercial value. The use of BMB does not influence carcass characteristics, but modifies nutrient intake. Corn must be supplied ground, because it improves the performance and carcass characteristics.

Key words: dry matter intake, digestibility of non-fiber carbohydrates, hot carcass weight, feeding time

LISTAS DE TABELAS

Tabela 2.1 - Composição química dos alimentos utilizados nas dietas experimentais	31
Tabela 2.2 - Composição das dietas experimentais	31
Tabela 2.3 - Médias, coeficientes de variação (CV) e valores de P para consumo de matéria seca (CMS), consumo de proteína bruta (CPB), consumo de fibra em detergente neutro (CFDN), consumo de carboidratos não fibrosos (CCNF), consumo de extrato etéreo (CEE) e consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT) em Kg/dia e % do PV, de tourinhos mestiços alimentados com dietas contendo farelo de mesocarpo de babaçu e milho inteiro ou moído.....	34
Tabela 2.4 - Correlação de Pearson entre os consumos de nutrientes, digestibilidade aparente e eficiência alimentar de tourinhos mestiços alimentados com dietas contendo farelo de mesocarpo de babaçu e milho inteiro ou moído	35
Tabela 2.5 - Médias, coeficientes de variação (CV) e valores de P para coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca (DAMS), da proteína bruta (DAPB), da fibra em detergente neutro (DAFDN), do extrato etéreo (DAEE), dos carboidratos não-fibrosos (DACNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT) expressos em g/kg de matéria seca em tourinhos mestiços alimentados com dietas contendo farelo de mesocarpo de babaçu e milho inteiro ou moído.....	37
Tabela 2.6 - Médias, coeficientes de variação (CV) e valores de P para peso ao abate (PA), ganho médio diário (GMD), eficiência alimentar da matéria seca (EAMS), da proteína bruta (EAPB) e dos nutrientes digestíveis totais (EANDT) de tourinhos mestiços alimentados com dietas contendo farelo de mesocarpo de babaçu e milho inteiro ou moído.....	38
Tabela 2.7 - Médias, erros padrão da média (EPM) e valores de P para glicose (Glc), colesterol total (Clt), triglicérides (Tgl), proteína total (PT), albumina (Alb), ureia (UR), aspartato aminotransferase (AST), fosfatase alcalina (ALP) e creatinina (Crt) de tourinhos mestiços alimentados com dietas contendo farelo do mesocarpo do babaçu e milho inteiro ou moído	39
Tabela 3.1 - Composição química dos alimentos utilizados nas dietas experimentais	58

Tabela 3.2 - Composição das dietas experimentais	58
Tabela 3.3 - Médias dos consumo de matéria seca (CMS) em quilogramas por dia e de fibra em detergente neutro (CFDN) em porcentagem do peso vivo de tourinhos alimentados com dietas com farelo do mesocarpo do babaçu e milho inteiro ou moído	59
Tabela 3.4 – Médias, coeficientes de variação (CV) e valores de P para tempo de ruminação, alimentação, ócio e outras atividades (Outras At.) em minutos por dia e frequências ao bebedouro (FB), de defecação (FD) e micção (FM) por dia, de tourinhos mestiços alimentados com dietas contendo farelo do mesocarpo do babaçu e milho inteiro ou moído	61
Tabela 3.5 – Médias, coeficientes de variação (CV) e valores de P para os tempos de ruminação, alimentação, ócio e outras atividades em minutos por período do dia de tourinhos mestiços alimentados com dietas contendo farelo do mesocarpo do babaçu e milho inteiro ou moído	63
Tabela 3.6 - Médias, coeficientes de variação (CV) e valores de P para tempo de mastigação por bolo (TMB), tempo de mastigação por dia (TMD), número de mastigações meréricas por bolo (NMMB), número de bolos mastigados por dia (NBMD), número de mastigações por dia (NMD), eficiência de alimentação da matéria seca (EAMS), eficiência de ruminação da matéria seca (ERMS) e da fibra em detergente neutro (FRFDN) em Kg/h de tourinhos mestiços alimentados com dietas contendo farelo do mesocarpo do babaçu e milho inteiro ou moído.....	64
Tabela 4.1 - Composição química dos alimentos utilizados nas dietas experimentais	78
Tabela 4.2 - Composição das dietas experimentais	78
Tabela 4.3 - Médias, coeficientes de variação (CV) e probabilidades (P) para peso ao abate (PA), ganho de peso total (GPT), peso de carcaça quente integral (PCQI) e seu rendimento (RCQI), recorte de gordura em peso absoluto (RG) e em porcentagem do peso de carcaça quente (RGPCQ), peso de carcaça quente (PCQ) e seu rendimento (RCQ), peso de carcaça fria (PCF) e seu rendimento (RCF), quebra durante o resfriamento (QR) e espessura de gordura subcutânea (EGS) da carcaça de tourinhos mestiços de acordo com as dietas alimentares.....	81
Tabela 4.4 – Correlação de Pearson entre as características de carcaça de tourinhos alimentados com as dietas experimentais (Continua)	83

Tabela 4.4 – Correlação de Pearson entre as características de carcaça de tourinhos alimentados com as dietas experimentais (Conclusão).....	84
Tabela 4.5 – Médias, coeficientes de variação (CV) e probabilidades (P) para comprimento de carcaça (CC), comprimento do braço (CB), perímetro do braço (PB) espessura do coxão (EC), comprimento da perna (CP), conformação (CF), maturidade fisiológica (MF), área do <i>Longissimus dorsi</i> (ALD) em cm ² e cm ² /100 Kg de carcaça fria de tourinhos, de acordo com as dietas alimentares.....	85
Tabela 4.6 – Médias, coeficientes de variação (CV) e probabilidades (P) para traseiro especial (TE), dianteiro (DIA), ponta de agulha (PA) em quilogramas (Kg) e em porcentagem da carcaça e peso dos cortes comerciais do traseiro especial (PCC), porção comestível do traseiro especial (PCTE), ossos do TE em Kg e em porcentagem do TE (OTE) e traseiro especial corrigido para 100 Kg de carcaça de tourinhos, de acordo com as dietas alimentares	86
Tabela 4.7 - Médias, coeficientes de variação (CV) e probabilidades (P) para porcentagem de osso, músculo, gordura, relações músculo/osso (M/O), porção comestível/osso (PC/O), músculo/gordura (M/G) da carcaça e características qualitativas da carne de tourinhos, de acordo com as dietas alimentares	87
Tabela 4.8 – Médias, coeficientes de variação (CV) e probabilidades (P) para os cortes comerciais, recortes cárneos (RC), recortes de gordura (RG), do traseiro especial em quilogramas (Kg) e em porcentagem do traseiro especial (%) de tourinhos mestiços, de acordo com as dietas alimentares	89
Tabela 4.9 - Médias, coeficientes de variação (CV) e probabilidades (P) para porcentagem de umidade (UM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM) da carne de tourinhos mestiços, de acordo com as dietas alimentares	90

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ALD	Área do <i>Longissimus dorsi</i>
C.F.	Contra filé
CB	Comprimento do braço
CC	Comprimento de carcaça
CCNF	Consumo de carboidratos não fibrosos
CEE	Consumo de extrato etéreo
CF	Conformação
CFDN	Consumo de fibra em detergente neutro
cm ²	Centímetro quadrado
CMS	Consumo de matéria seca
CNDT	Consumo de nutrientes digestíveis totais
CNF	Carboidratos não-fibrosos
CP	Comprimento da perna
CPB	Consumo de proteína bruta
CT	Carboidratos totais
CV	Coefficiente de variação
CZ	Cinzas
DACNF	Digestibilidade aparente dos carboidratos não fibrosos
DACT	Digestibilidade aparente dos carboidratos totais
DAEE -	Digestibilidade aparente do extrato etéreo
DAFDN	Digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro
DAMS	Digestibilidade aparente da matéria seca
DAPB	Digestibilidade aparente da proteína bruta
DIA	Dianteiro
EAFDN	Eficiência alimentar da fibra em detergente neutro

EAMS	Eficiência alimentar da matéria seca
EAMS	Eficiência de alimentação da matéria seca
EAPB	Eficiência alimentar da proteína bruta
EC	Espessura do coxão
EE	Extrato etéreo
EGS	Espessura de gordura subcutânea
EMVZ	Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia
ERFDN	Eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro
ERMS	Eficiência de ruminação da matéria seca
FB	Frequência ao bebedouro
FD	Frequência de defecação
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
FDNe	Fibra em detergente neutro efetiva
FDNi	Fibra em detergente neutro indigestível
FM	Frequência de micção
FMB	Farelo do mesocarpo do babaçu
G	Gordura
GMD	Ganho médio diário
GPT	Ganho de peso total
Int	Inteiro
Kg/dia	Quilograma por dia
Kg/h	Quilograma por hora
M	Músculo
M/G	Relação músculo:gordura
M/O	Relação músculo:osso
MF	Maturidade fisiológica

Mm	Milímetros
MM	Matéria mineral
MN	Matéria natural
MS	Matéria seca
MS/h	Matéria seca/hora
NBMD	Número de bolos mastigados por dia
NDT	Nutrientes digestíveis totais
NIDA	Nitrogênio indigestível em detergente ácido
NIDN	Nitrogênio indigestível em detergente neutro
NMD	número de mastigações meréricas por dia
NMMB	número de mastigações meréricas por bolo
NRC	National Research Council
O	Osso
OTE	Ossos do traseiro especial
PA	Peso de abate
PAG	Ponta de agulha
PB	Proteína bruta
PB	Perímetro do braço
PC	Porção comestível
PC	Processamento
PC/O	Relação porção comestível:osso
PCC	Peso dos cortes comerciais
PCF	Peso da carcaça fria
PCQ	Peso da carcaça quente
PCQI	Peso de carcaça quente integral
PCTE	Porção comestível do traseiro especial
PF	Produção fecal

PI	Peso inicial
Pic	Picanha
Pr	Período
PV	Peso vivo
QR	Quebra no resfriamento
RC	Recortes cárneos
RCF	Rendimento da carcaça fria
RCQ	Rendimento da carcaça quente
RCQI	Rendimento de carcaça quente integral
RG	Recortes de gordura
RGPCQI	Relação recorte de gordura:peso de carcaça quente integral
TE	Traseiro especial
TMB	Tempo de mastigação por bolo
TMD	Tempo de mastigação por dia
UFT	Universidade Federal do Tocantins
UM	Umidade

CAPÍTULO I - CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1 Introdução

A demanda crescente por produtos de qualidade associada à estacionalidade da produção forrageira faz com que muitos produtores optem por confinarem os animais, visto que esta técnica permite a redução na idade de abate, o que resulta na geração de carne de melhor qualidade, além de possibilitar a produção de animais em bom estado corporal independentemente do período do ano, o que permite maior poder de negociação por parte dos produtores no momento da comercialização dos animais.

Embora a terminação em confinamento seja uma técnica facilmente adotada, sua utilização resulta em aumento nos custos com a alimentação animal devido à alta participação de alimento concentrado na composição da dieta, sendo que de acordo com Restle e Vaz (2003) estes gastos representam cerca de dois terços dos custos com alimentação, que corresponde a 75% dos custos de produção (LOKEN et al., 2009).

Desta forma, a utilização de práticas que reduzam os custos com a alimentação é essencial para o sucesso na produção, sendo que entre estas práticas, a utilização de produtos com menor grau de processamento, além do uso de alimentos alternativos pode determinar a viabilidade da utilização do sistema intensivo de produção. Apesar de o processamento melhorar a qualidade do produto ofertado, o aumento no grau de processamento promove a valorização do alimento, aumentando seu valor comercial, o que reduz a renda obtida com a produção animal.

Políticas públicas de incentivo à produção de energia renovável têm aumentado a produção de biocombustíveis e conseqüentemente a disponibilidade de subprodutos no mercado, cuja produção, de acordo com dados do International Grains Council (IGC, 2012), é estimada em 700 milhões de toneladas ao ano. Devido a grande disponibilidade destes produtos, associado ao seu baixo custo, a utilização destes alimentos na dieta de ruminantes tem ocorrido cada vez com maior frequência. Produtos como resíduos de destilaria e da produção de etanol e biodiesel, como glicerina bruta, tortas e farelos diversos como, por exemplo, o farelo

do mesocarpo do babaçu (FMB), vem ganhando cada vez mais espaço, sendo utilizados como substituto ao milho, que corresponde ao cereal mais utilizado na alimentação de bovinos em confinamento, representando, portanto a principal fonte de amido empregada na nutrição de ruminantes.

Diante destes fatos, faz-se necessário avaliar o efeito da forma de apresentação do milho e do nível de inclusão do farelo do mesocarpo do babaçu sobre a digestibilidade aparente das dietas, o desempenho, comportamento ingestivo e as características de carcaça e da carne de tourinhos mestiços terminados em confinamento.

1.2 Aproveitamento dos machos leiteiros

O Brasil tem apresentado um aumento significativo em sua produção de leite nos últimos anos, sendo atualmente considerado o quinto maior produtor de leite no mundo (SIQUEIRA et al., 2011). Associado ao aumento na produção de leite, observa-se aumento na disponibilidade de animais jovens que podem ser utilizados para a reposição de vacas presentes no rebanho, reduzindo os gastos com a compra de animais ou que podem ser terminados na propriedade, o que aumenta a eficiência produtiva da propriedade. Entretanto, muitos produtores ainda possuem a cultura do descarte dos machos de origem leiteira logo após seu nascimento, sendo o potencial produtivo destes animais desperdiçado por produtores, que passam a ter uma renda totalmente dependente da produção de leite (RIBEIRO et al., 2001) se tornando, desta forma, reféns dos preços praticados pelas indústrias de laticínios.

Todavia, Mancio et al. (2005) afirmam que a produção de carne a partir de machos de origem leiteira pode melhorar a eficiência das propriedades produtoras de leite, visto que o preço pago pelo leite muitas vezes é baixo o que torna a margem de lucro obtida pelo produtor muito pequena, sendo o aproveitamento destes animais uma alternativa viável para melhoria na renda destas propriedades. De acordo com Almeida Júnior et al. (2008) o baixo aproveitamento dos machos pelos produtores de leite é decorrente das altas exigências destes animais quanto a nutrição, sanidade e conforto, além da baixa competitividade dos animais de origem europeia frente ao mercado tradicional, já que a grande maioria dos produtores acreditam que estes animais não irão apresentar menor desempenho corporal.

Entretanto, há pesquisas que demonstram que mesmo apresentando rendimento de carcaça inferior ao de animais de raças adaptadas para a produção de carne, animais de origem leiteira apresentam bom desempenho, podendo gerar lucro para os produtores, principalmente se forem trabalhados visando o abate precoce (RIBEIRO et al., 2001; ROMA JÚNIOR et al., 2008).

Além disso, deve-se ressaltar que estes animais normalmente possuem carcaças de boa qualidade que são muito apreciadas pelos consumidores por apresentar boa maciez, sendo que de acordo com Restle e Vaz (2003) essa característica tende a diminuir à medida que o grau de sangue zebuíno aumenta nestes animais. Trabalho desenvolvido por Razook et al. (1986) já apresentava dados satisfatórios sobre o desempenho de tourinhos mestiços de origem leiteira, sendo que os autores verificaram que ao serem abatidos com a mesma idade os mestiços leiteiros apresentavam espessura de gordura subcutânea inferior a de animais mestiços de raças de corte. Entretanto, os primeiros apresentaram ganho de peso total, peso ao abate, peso de carcaça quente e área de olho de lombo superior, demonstrando, assim, bom potencial produtivo.

1.3 Uso de milho inteiro e processado na dieta de ruminantes

A utilização de dietas com alta porcentagem de milho aumenta seu valor energético, elevando a eficiência produtiva do rebanho devido à redução na quantidade necessária de matéria seca consumida para atender as exigências destes animais (GOROCICA-BUENFIL; LOERCH, 2005). Além disso, em regiões onde há baixa produção de forragens ao longo do ano, carência no fornecimento de volumoso durante os períodos do ano onde há escassez de chuvas ou em países onde a atividade pecuária está altamente tecnificada, o que resulta em dietas com baixa quantidade de volumoso, o milho é fornecido com o intuito não apenas de suprir grande parte das exigências energéticas dos animais, mas também de estimular a ruminação, sendo, portanto, fornecido inteiro aos animais (SILVA, 2009).

Todavia, em consequência da grande demanda por este alimento, principalmente quando a produção animal é realizada em sistema intensivo, associada à sua utilização para produção de etanol, que tem ganhado espaço nos Estados Unidos, verifica-se elevação nos custos de produção a partir da utilização

deste alimento, sobretudo, quando utilizado com alto grau de processamento (VARGAS JÚNIOR et al., 2008). Assim, a verificação da eficiência do processamento adotado deve ser realizada, entre outros aspectos, através da avaliação do custo:benefício, visto que os custos que estão associados ao processamento determinarão a viabilidade econômica da atividade, principalmente quando a criação é realizada em sistema de confinamento, já que em alguns casos o retorno econômico a longo prazo pode não viabilizar o investimento realizado (PETERS, 2006).

Apesar da elevação nos custos, as práticas de processamento usadas nos grãos podem alterar a disponibilidade do amido presente nestes alimentos e melhorar o desempenho animal (THEURER, 1986). O processamento possui ainda a vantagem de destruir micotoxinas existentes no alimento, facilitar o processo de mistura dos ingredientes utilizados na formulação das dietas (OWENS et al., 1997), aumentar a degradabilidade ruminal deste alimento, em virtude da maior capacidade dos microrganismos em utilizar mais rapidamente alimentos com maior grau de processamento (LUCCI et al., 2008), aumentar a disponibilidade dos demais nutrientes presentes no grão e conseqüentemente melhorar o desempenho do animal, além de alterar o local de digestão para outro mais eficiente (do intestino grosso, onde não há aproveitamento da proteína microbiana, para o rúmen) (OWENS, 2005).

Além disso, alguns autores observaram que o fornecimento de grão inteiro aos animais eleva a perda deste alimento nas fezes devido ao fato de os microrganismos ruminais apresentarem dificuldade para aproveitar os nutrientes presentes nos grãos que escapam da mastigação e ruminação (BEAUCHEMIN et al., 1994). Como o grão de milho possui uma estrutura muito grande para ser atacado pelas enzimas duodenais, este alimento não é bem aproveitado no intestino delgado, o que eleva a perda deste alimento nas fezes. Assim, a melhoria no aproveitamento do grão de milho pelo animal está associada a uma boa ruminação e a necessidade de maior tempo de retenção no rúmen, sendo que a capacidade do animal em realiza-las irá depender da espécie animal, idade, umidade da dieta e da fonte e quantidade de volumoso utilizada na confecção da dieta (OWENS, 2005).

Todavia, quando o grão de milho escapa da mastigação, observa-se uma redução na eficiência da microflora ruminal em aproveitar os nutrientes presentes neste alimento, isso porque o amido presente no grão se encontra ligado a matriz

proteica, sendo necessária e quebra desta matriz para que ocorra a hidrólise dos carboidratos (ROONEY; PELUGFELDER, 1986). Assim, as características estruturais do grão e a digestibilidade da proteína influenciam diretamente a digestibilidade do amido presente no grão de milho (THEURER, 1986).

Além disso, as características do grão como dureza e umidade podem influenciar a digestibilidade do milho inteiro, sendo que quando fornecido com baixa umidade, o fato de o milho ser dentado (mais macio e maior digestibilidade) ou duro (menos macio e menor digestibilidade), alterará o desempenho de forma que esta alteração será dependente da forma como o milho for apresentado aos animais (moído ou inteiro). Segundo Loerch e Fluharty (1998), quando o milho é macio, não há variação no desempenho animal independentemente de o milho ser fornecido inteiro ou moído, entretanto quando se utiliza milho duro, a moagem do grão resulta em melhor desempenho.

Os resultados sobre a influencia do processamento quanto ao desempenho dos animais usando dietas com milho em diferente grau de processamento são controversos, entretanto, com relação à digestibilidade da matéria seca, parece haver um consenso no qual apenas a moagem do grão de milho não seria o suficiente para resultar em alteração nesta variável, quando comparada com a observada com a utilização milho inteiro. Segundo Owens et al. (1997) o processamento do milho apenas irá afetar o desempenho animal caso se compare milho inteiro com grãos floculados, sendo que neste caso, à medida que se aumenta o grau de processamento, torna-se possível observar uma melhora na conversão alimentar, entretanto, ao se comparar milho inteiro e moído não se observa diferença entre as médias.

Em alguns trabalhos é possível observar que animais alimentados com milho inteiro apresentam maior eficiência alimentar da matéria seca que os alimentados com milho moído, sendo este fato uma consequência do baixo nível de volumoso empregado nas primeiras dietas, quando comparado com as dietas nas quais o milho possui maior grau de processamento (OWENS et al., 1997). Isso porque a redução na fração volumosa da dieta promove um aumento em sua concentração energética e conseqüentemente aumenta eficiência alimentar da matéria seca (SILVA, 2009).

Gorocica-Buenfil e Loerch (2005) avaliando o desempenho animal sob diferentes formas de apresentação do milho, afirmam que este será dependente do

nível de forragem na dieta, sendo que em dietas onde há uma baixa porcentagem (5,2%) os animais terão maior ganho de peso diário quando alimentados com milho inteiro, entretanto, quando se aumenta o nível de forragem (18,2%), não se torna possível verificar diferença no desempenho animal independentemente do milho ser fornecido inteiro ou moído.

Os mesmos autores não verificaram alteração na digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, do amido, da proteína bruta, do FDN ou do FDA quando compararam o milho inteiro e o moído. Estes resultados também foram observados no ensaio de digestibilidade realizado por Bolzan et al. (2007) utilizando cordeiros $\frac{1}{2}$ Texel e $\frac{1}{2}$ Ideal e dietas com três níveis de concentrado e três formas de apresentação do milho (milho inteiro, milho moído e milho inteiro tratado com ureia). Os autores deste ensaio também não verificaram variação nos consumos de matéria seca, proteína bruta, ou no de fibra em detergente neutro, sendo observada alteração apenas na digestibilidade da proteína bruta que foi maior na dieta com milho tratado com ureia, entretanto os autores não observaram variação entre milho moído e inteiro.

Vargas Júnior et al. (2008) também não verificaram diferença na digestibilidade dos nutrientes, no consumo de matéria seca, na conversão alimentar ou no ganho médio diário de tourinhos alimentados com milho moído, inteiro ou tratado com uréia. Entretanto, Pedroso et al. (2010) afirma que quando o milho é do tipo flint (duro) o processamento do grão, mesmo apenas sendo realizada sua moagem, resulta em maior ganho de peso diário e aumento na eficiência alimentar da matéria seca do que quando fornecido inteiro.

Com relação às características de carcaça, Loerch e Fluharty (1998) não verificaram diferença no peso de carcaça quente, espessura de gordura subcutânea ou na área do *Longissimus dorsi* ao comparar dietas com milho inteiro ou moído. O mesmo também foi verificado por Gorocica-Buenfil e Loerch (2005) ao utilizar dietas com 18,2% de silagem na matéria seca. Entretanto, estes autores verificaram que em dietas com baixo nível de forragem (5,2%) animais alimentados com milho inteiro possuem maior espessura de gordura subcutânea que os alimentados com milho moído, o que resalta o bom potencial de utilização deste alimento, visto que isto resultará em redução nos custos de produção, sem, entretanto, prejudicar o desempenho dos animais.

1.4 Farelo do mesocarpo do babaçu

O farelo do mesocarpo do babaçu é um subproduto oriundo do processamento do coco do babaçu para a extração do óleo presente na amêndoa que é muito utilizado na alimentação humana e na fabricação de cosméticos. Embora tenha havido especulações quanto à utilização deste óleo para a produção de biocombustível, atualmente acredita-se que esta não seja uma alternativa viável devido ao alto preço cobrado pelo produto.

O coco do babaçu é produzido por uma palmeira do gênero *Orbignya sp.* que pode atingir até 20m de altura, sendo encontrada em várias regiões do país, desde o semi-árido tropical a regiões com clima tropical úmido (SILVA, 2006). Sua exploração é realizada em áreas nativas sendo que o processo no qual o coco é recolhido nestas áreas é realizado principalmente por mulheres e crianças, envolvendo, assim, milhares de famílias brasileiras que apresentam grande parte de sua renda associada à comercialização do coco do babaçu (CARVALHO, 2007).

A ocorrência de babaçuais no Brasil se estende por cerca de nove estados, sendo que o estado com maior produção é o Maranhão que é responsável por mais de 66% da produção nacional do fruto (NASCIMENTO, 2004), entretanto, também pode ser encontrado nos estados do Mato Grosso, Piauí, Ceará, Goiás, Tocantins, Pará, Bahia e Amazonas. O período de produção é dependente da região onde se encontram os babaçuais, sendo que em algumas delas, a colheita é realizada nos períodos do ano onde a produção dos alimentos tradicionais encontra-se em baixa (junho a janeiro) (TEIXEIRA, 2003; CARVALHO, 2007).

O fruto é formado por quatro partes: o epicarpo (11%), que corresponde a uma porção fibrosa que compõe a camada mais externa do fruto; mesocarpo (23%), porção intermediária com alto teor de amido e fibra que pode ser aproveitado para a produção de etanol e rações; endocarpo (59%), que possui alto teor de lignina, usado para a produção de carvão e pela amêndoa (7%) de onde é extraído o óleo (NASCIMENTO, 2004).

O farelo do mesocarpo do babaçu é um subproduto da extração mecanizada da amêndoa para a produção de óleo, no qual, após a retirada da amêndoa, o mesocarpo é separado mecanicamente do epicarpo, sendo em seguida moído e peneirado para a produção do farelo (SILVA, 2008). Entretanto, quando a amêndoa

é extraída manualmente, a casca (epicarpo, mesocarpo e endocarpo: 93% do fruto) é desperdiçada, sendo, portanto, perdido grande parte de seu potencial de utilização (CARVALHO, 2007).

A extração do óleo presente na amêndoa resulta em outro subproduto que também apresenta potencial para ser utilizado na alimentação animal que é a torta do babaçu. Este alimento é proveniente da extração do óleo por meio de solventes, resultando em um alimento que possui baixo teor de extrato etéreo (FRAZÃO, 2001). Assim como a torta, o FMB apresenta baixos teores de extrato etéreo, além disso, possui baixo teor de proteína bruta e alta porcentagem de fibra em detergente neutro que correspondem a cerca de 3,5 e 45,2%, respectivamente. Esta característica pode torna-lo uma boa opção quando se utiliza dietas com altas porcentagens de concentrado já que segundo Katsuki (2009) a utilização de subprodutos com teores elevados de fibra e baixos de carboidratos não fibrosos não estimula a produção de lactato, diminuindo, assim, a ocorrência de problemas como, por exemplo, a acidose. Este produto pode ser utilizada para a produção de etanol e na alimentação animal e humana, tendo apresentado resultados satisfatórios quando utilizado na dieta de ruminantes, principalmente em função do baixo preço deste alimento frente ao mercado, o que reduz os custos com a alimentação animal (SILVA, 2008).

Dentre os trabalhos desenvolvidos utilizando o FMB na dieta de bovinos, Silva et al. (2012), ao incluir este farelo no concentrado da dieta de tourinhos da raça Nelore até o nível de 60%, não observou variação nos consumos de proteína bruta, matéria seca e extrato etéreo, na conversão alimentar, ganho médio diário ou no peso ao abate, entretanto verificou aumento linear nos consumos de FDN e FDA em virtude da alta porcentagem destas frações fibrosas em sua composição bromatológica. Além disso, Silva (2008) realizou avaliação econômica das dietas experimentais, verificando redução nos custos de produção à medida que o farelo foi incluído na dieta devido à redução nos custos da alimentação durante a terminação destes animais.

Diferente de Silva et al. (2012), Miotto et al. (2013) observou aumento no consumo de matéria seca e de proteína bruta com a substituição de até 100% do milho da dieta de tourinhos $\frac{1}{2}$ Nelore e $\frac{1}{2}$ Pardo Suíço pelo FMB, sendo isso explicado pela redução no valor energético da dieta que estaria tornando necessário um maior consumo para atender as exigências de animais alimentados com altos níveis de FMB. Apesar do aumento no consumo de matéria seca, Miotto et al. (2012)

não observaram variação no ganho médio diário ou no peso ao abate, que consideraram isto consequência do semelhante consumo de NDT, entretanto, verificaram que a inclusão do FMB resultou em carcaças mais leves e com menor grau de acabamento, o que poderia reduzir a lucratividade obtida com a comercialização destes animais.

Já Cruz (2012), utilizando dietas com 65 e 71% de concentrado na dieta de tourinhos Nelore, não observou alteração no desempenho, nos pesos de carcaça ou no grau de acabamento ao incluir FMB nos níveis de zero e 35% na fração concentrada. Todavia o autor verificou redução na digestibilidade da matéria seca, proteína bruta, carboidratos totais e carboidratos não fibrosos à medida que o farelo foi incluído na dieta.

1.5 Referências Bibliográficas

ALMEIDA JÚNIOR, G. A.; COSTA, C.; CARVALHO, S. M. R. de; PANICHI, A.; PERSICHETTI JÚNIOR, P. Características de carcaças e dos componentes não-carcaça de bezerros holandeses alimentados após o desaleitamento com silagem de grãos úmidos ou grãos secos de milho ou sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 37, n. 1, p. 157-163, 2008.

BEAUCHEMIN, K. A.; MCALLISTER, T. A.; DONG, Y.; FARR, B. I.; CHENG, K. J. Effects of mastication on digestion of whole cereal grains by cattle. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 72, n. 1, p. 236-246, 1994.

BOLZAN, I. T.; BONNNECARRÈRE SANCHEZ, L. M.; CARVALHO, P. A.; VELHO, J. P.; LIMA, L. D. de; MORAIS, J.; CADORIN JÚNIOR, R. L. Consumo e digestibilidade em ovinos alimentados com dietas contendo grão de milho moído, inteiro ou tratado com uréia, com três níveis de concentrado. **Ciência Rural**. v. 37, n.1, p. 229-234, 2007.

CARVALHO, J. D'A. V. **A cadeia produtiva do babaçu: estudo exploratório**. Centro de Apoio ao Desenvolvimento Tecnológico da Universidade de Brasília – CDT/UnB, 33p., 2007.

CRUZ, R. S. da. **Inclusão de farelo do Mesocarpo do babaçu em dietas com diferentes níveis de concentrado para bovinos alimentados em confinamento**. 119 p. Tese (Doutorado em Ciências Animal Tropical) - Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins. Araguaína – TO, 2012.

FRAZÃO, J. M. F. Projeto Quebra Coco : Alternativas econômicas para agricultura familiar assentadas em áreas de ecossistema de babaçuais. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, Maranhão, 17p., 2001.

GOROCICA-BUENFIL, M. A.; LOERCH, S. C. Effect of cattle age, forage level, and corn processing on diet digestibility and feedlot performance. **Journal of Animal Science**, v. 83, p. 705-716, 2005.

INTERNATIONAL GRAINS COUNCIL – IGC. **Grain Market Report - GMR 427**, 25 October 2012, disponível em: http://www.igc.int/grainsupdate/igc_sd_update.pdf , acesso em novembro de 2012.

KATSUKI, P. A. **Avaliação nutricional, desempenho e qualidade da carne de bovinos alimentados com rações sem forragem, com diferentes níveis de substituição do milho inteiro por casca de soja.** 55 p. Tese – Doutorado (Ciência Animal). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina. Londrina – PA, 2009.

LOKEN, B. A.; MADDOCK, R. J.; STAMM, M. M.; RUSH, I.; QUINN, S.; LARDY, G. P. Growing rate of gain on subsequent feedlot performance, meat, and carcass quality of beef steers. **Journal of Animal Science**, v. 87, p. 3791-3997, 2009.

LOERCH, S. C.; FLUHARTY, F. L. Effects of corn processing dietary roughage level, and timing of roughage inclusion on performance of feedlot steers. **Journal of Animal Science**, v. 76, p. 681-685, 1998.

LUCCI, C. de S.; FONTOLAN, V.; KLU, R.; WICKBOLD, V. Processamento de grãos de milho para ruminantes: digestibilidade aparente e “*i n situ*”. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 45, n. 1, p. 35-40, 2008.

MANCIO, A. B.; GOES, R. H. de T. e B. de; CASTRO, A. L. M.; CECON, P. R.; SILVA, A. T. S. da. Características de carcaça de bezerros de rebanhos leiteiros desmamados precocemente e alimentados com diferentes dietas líquidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 34, n. 4, p. 1297-1304, 2005.

MIOTTO, F. R. C.; RESTLE, J.; NEIVA, J. N. M.; CASTRO, K. J. de; SOUSA, L. F.; SILVA, R. de O. da; FREITAS, B. B. de; LEÃO, J. P. Replacement of corn by babasu mesocarp bran in diets for feedlot young bulls. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 42 (No prelo), 2013.

MIOTTO, F. R.C.; RESTLE, J. ; NEIVA, J. N. M.; LAGE, M. E.; CASTRO, K. J. de; ALEXANDRINO, E. Farelo do mesocarpo do babaçu na terminação de tourinhos: características da carcaça e cortes secundários do traseiro especial. **Ciência Animal**, v. 13, n. 4, p. 440-449, 2012.

NASCIMENTO, U. S. **Carvão de Babaçu como Fonte Térmica para Sistema de Refrigeração por Absorção no Estado do Maranhão.** 99 p. Dissertação – Mestrado (Engenharia Mecânica/Refrigeração e Condicionamento Ambiental) Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Campinas. Campinas-SP, 2004.

OWENS, F. **Corn Grain Processing and Digestion.** Pioneer Hi-Bred International, 21p., 2005.

OWENS, F. N.; SECRIST, D. S.; HILL, W. J. GILL, D. R. The effect of grain source and processing on performance of feedlot cattle: a review. **Journal of Animal Science**, v. 75, p. 868-879, 1997.

PEDROSO, A. M. ; PERES, M. S. ; SANTOS, F. A. P. ; MOURÃO, G. B. ; NERI, T. G. Flint corn grain processing and protein adequacy in rations for feedlot finished Nellore bulls. **In: Annual Meeting Abstracts American Dairy Science Association**, Denver. ASAS, 2010. v. 88, 2010.

PETERS, T. M. Comparing cost versus benefits of corn processing for feedlot cattle. **Cattle Grain Processing Symposium**. Tulsa, Ok. p. 137-144, 2006.

RAZOOK, A. G.; LEME, P. R.; PACKER, I. U.; LUCHIARI FILHO, A.; NORDOS, R. F.; TROVO, J. B.; CAPELOZZA, C. N. Z.; PIRES, F. L.; NASCIMENTO, J.; BARBOSA, C.; COUTINHO, J. L. B.; OLIVEIRA, W. J. Evaluation of Nelore, Canchim, Santa Gertrudis, Holstein, Brown Swiss and Caracu as sire breeds in matings with Nelore cows. Effects on progeny growth, carcass traits and crossbred production. **3rd World Congress on Genetics Applied to Livestock Production**, Nebraska, p. 348-352, 1986.

RESTLE, J.; VAZ, F.N. Eficiência e qualidade na produção de carne bovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, **Anais da Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 40, Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2003.

RIBEIRO, T. R.; PEREIRA, J. C.; OLIVEIRA, M. V. M. de; QUEIROZ, A. C. de; CECON, P. R.; LEÃO, M. I.; MELO, R. C. de A. e. Influência do plano nutricional sobre o desempenho de bezerros holandeses para produção de vitelos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 6, p. 2145-2153, 2001.

ROMA JÚNIOR, L. C.; SAVASTANO JÚNIOR, H.; MARTELLO, L. S.; LEME, P. R.; PINHEIRO, M. da G. Produção de vitelos a partir de bezerros leiteiros mestiços e da raça Holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 1088-1093, 2008.

ROONEY, W. L.; PFLUGFELDER, R. L. Factors affecting starch digestibility with special emphasis on sorghum and corn. **Journal of Animal Science**, v.63, n.1, p.1607-1623, 1986.

SILVA, H. L. da. **Dietas de alta proporção de concentrado para bovinos de corte confinados**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária. Goiânia – GO, 2009.

SILVA, N. R. da. **Desempenho produtivo de bovinos de corte alimentados com dietas contendo diferentes níveis de farinha amilácea de babaçu.** Dissertação - Mestrado (Ciência Animal Tropical). Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal do Tocantins. Araguaína -TO, 2008.

SILVA, T. C. da P. **Substituição do Farelo de Trigo pela Torta de Babaçu na Alimentação de Vacas Mestiças em Lactação.** 41 p. Dissertação - Mestrado (Zootecnia). Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 2006.

SILVA, N. R. da; FERREIRA, A. C. H.; FATURI, C.; SILVA, G. F. da; MISSIO, R. L.; NEIVA, J. N. M.; ARAÚJO, V. L.; ALEXANDRINO, E. Desempenho em confinamento de bovinos de corte, castrados ou não, alimentados com teores crescentes de farelo do mesocarpo de babaçu. **Ciências Rural**, v. 42, n. 10, p. 1882-1887, 2012.

SIQUEIRA, K. B.; CARNEIRO, A. V.; ALMEIDA, M. F. de; HOTT, M. C.; GAMA, D. A. O mercado de láteos brasileiro no contexto mundial. In: STOCK, L. A.; ZOCCAL, R.; CARVALHO, G. R. de; SIQUEIRA, K. B. (Org.). **Competitividade do agronegócio brasileiro.** Embrapa Informação Tecnológica, Brasília-DF, p. 13-33, 2011.

TEIXEIRA, M. A. Estimativa do potencial energético na indústria do óleo de babaçu no Brasil. **III Simpósio: Encontro de Energia no Meio Rural**, 2000, Campinas-SP [online]. 2003. Disponível em: http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=MSC000000002200000200045&lng=en&nrm=iso. Acesso em janeiro de 2013.

THEURER, C.B. Grain processing effects on starch utilization by ruminants. **Journal of Animal Science**, v.63, n.5, p.1649-1662, 1986.

VARGAS JÚNIOR, F. M. de; BONNECARRÈRE SANCHEZ, L. M.; WECHSLER, F. S.; BIANCHINI, W.; OLIVEIRA, M. V. M. de. Influência do processamento do grão de milho na digestibilidade de rações e no desempenho de bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.37, n.11, p. 2056-2062, 2008.

CAPÍTULO II – DESEMPENHO PRODUTIVO E PARÂMETROS SANGUÍNEOS DE NOVILHOS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO FARELO DO MESOCARPO DO BABAÇU E MILHO INTEIRO OU MOÍDO

Resumo: Objetivou-se avaliar o efeito da moagem do milho e da inclusão do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB) sobre o desempenho produtivo, digestibilidade dos nutrientes presentes nas dietas e parâmetros sanguíneos de tourinhos mestiços leiteiros terminados em confinamento. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com tratamentos distribuídos em arranjo fatorial 2 x 2, com seis repetições por tratamento. Foram usados 24 tourinhos mestiços alimentados durante 98 dias (77 dias de coleta de dados e 21 dias de adaptação) com quatro dietas experimentais contendo dois níveis de inclusão de farelo do mesocarpo do babaçu (FMB) (0 e 41,24%) e duas formas de apresentação do milho (moído e inteiro). Foram realizadas coleta de amostras semanais dos alimentos, dietas e sobras para determinação dos consumos de matéria seca e dos nutrientes. Para a avaliação da digestibilidade aparente foram coletadas amostras das dietas, sobras e fezes durante três dias seguidos, sendo utilizada a fibra em detergente neutro indigestível como indicador. Não houve interação do nível de inclusão do FMB e a forma de apresentação do milho para as variáveis de desempenho ou digestibilidade. Os consumos de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) aumentaram à medida que o FMB foi incluído nas dietas, todavia, sua inclusão reduziu o consumo de extrato etéreo, a digestibilidade aparente da FDN e as eficiências alimentar da matéria seca e PB. O CMS e FDN também aumentaram com a utilização de milho moído na dieta, que promoveu aumento no consumo de nutrientes digestíveis totais (NDT), na porcentagem de NDT, digestibilidade dos carboidratos não fibrosos e o ganho médio diário, todavia, seu fornecimento reduziu a eficiência alimentar do NDT. As demais variáveis não variaram em função das dietas testadas. Os níveis de proteína e albumina plasmáticas permaneceram normais, entretanto o teor de glicose permaneceu elevado independentemente das dietas avaliadas. Já os níveis de triglicérides, ureia, aspartato aminotransferase e fosfatase alcalina apresentaram interação da forma de apresentação do milho e o nível de inclusão do FMB. O FMB pode ser incluído em até 41,24% em dietas de bovinos em confinamento sem comprometer o ganho de peso dos animais. O milho deve ser fornecido moído, pois melhora o desempenho de tourinhos mestiços.

Palavras-chave: consumo de fibra em detergente neutro, consumo de matéria seca, ganho médio diário, eficiência, digestibilidade

Performance of steers fed diets containing babassu mesocarp bran and whole or ground corn

Abstract: This study aimed to assess the the effect of grinding corn and of inclusion of babassu mesocarp bran (BMB) on performance, digestibility of nutrients in diets and blood parameters of bulls feedlot finished. The experimental design was completely randomized with 2 x 2 factorial arrangement. We used 24 crossbred bulls fed during 98 days (77 days of data collection and 21 days of adaptation) with four experimental diets containing two levels of inclusion of babassu mesocarp brad (FMB) (0 and 41.24%) and two form of presentations of corn (whole and ground). Were conducted weekly sampling of foods, diets and leftovers for determination of dry matter and nutrients. To evaluate the apparent digestibility of the diets were sampled, diets, leftovers and feces for three consecutive days, using the indigestible neutral detergent fiber as an indicator. There was no interaction between the factors for the variables of performance or digestibility. Intakes of dry matter (DM), crude protein (CP) and neutral detergent fiber (NDF) increased as the BMB was included in the diet, however, its inclusion reduced the ether extract intake, apparent digestibility of NDF and the dietary efficiencies of dry matter and crude protein. The DM and FDN intakes also increased with the use of ground corn in the diet, which also increased the intake of total digestible nutrients (TDN), the percentage of TDN, digestibility of non-fiber carbohydrates and daily weight gain, however, its supply reduced feed efficiency of TDN. The remaining variables did not vary depending on the tested diets. Protein levels serum and albumin remained normal, however glucose level remained high regardless of the diets studied. The levels of triglycerides, urea, aspartate aminotransferase, and alkaline phosphatase showed interaction of presentation and level of corn inclusion of FMB. The BMB can be included up to 41.24% in diets of feedlot cattle without compromising the weight gain of the animals, however, the corn must be supplied grounded.

Key words: average daily gain, consumption of neutral detergent fiber, dry matter intake,

2.1 Introdução

O milho representa o principal alimento utilizado na produção animal e corresponde, portanto, a fonte de amido mais empregada na nutrição animal. Todavia, sua utilização tem se tornado cada vez mais onerosa para o produtor devido à valorização do milho junto ao mercado, em consequência de sua utilização na produção de etanol, que tem ganhado cada vez mais espaço nos Estados Unidos (SILVA, 2009). Este aumento na demanda por milho afeta seu valor no mercado e incentiva a busca por produtos com menor valor comercial que possam substituí-lo, como, por exemplo, os subprodutos agroindustriais que estão presentes em grande quantidade no mercado e apresentam alto potencial de utilização na alimentação animal.

Dentre estes subprodutos o FMB tem apresentado bons resultados ao ser utilizado como substituto ao milho (CRUZ et al., 2012; SILVA et al., 2012; MIOTTO et al., 2013) já que apresenta teor elevado de NDT (média de 67%). Este alimento é um subproduto da indústria de produção do óleo do babaçu presente na amêndoa do coco (*Orbignya sp*) que é utilizado na alimentação humana e na produção de cosméticos. O coco do babaçu é formado pelo epicarpo (11%), que corresponde a porção fibrosa que compõe a camada mais externa do fruto; mesocarpo (23%), porção intermediária com alto teor de amido e fibra que pode ser aproveitado para a produção de etanol e rações; endocarpo (59%), que possui alto teor de lignina, usado para a produção de carvão e pela amêndoa (7%) de onde é extraído o óleo (NASCIMENTO, 2005).

Através do processo de separação, moagem e peneiramento do mesocarpo se produz o FMB, um alimento com partículas finas que apresenta teor médio de fibra em detergente neutro de 45% da matéria seca. Apesar da alta porcentagem de fibra, os resultados obtidos com este alimento são animadores, além disso, esta característica pode torna-lo uma boa opção quando se utiliza dietas com altas porcentagens de concentrado já que segundo Katsuki (2009) a utilização de subprodutos com teores elevados de fibra não estimula a produção de lactato, diminuindo, assim, a ocorrência de problemas como, a acidose.

Outro aspecto que pode ser adotado visando à redução nos custos com a utilização de dietas com altos níveis de concentrado, é a confecção de dietas com grão inteiro, pois além de reduzir os gastos com o processamento dos alimentos, o

grão de milho inteiro torna-se uma opção interessante para produtores que utilizam dietas com baixo teor de volumoso, em função de seu tamanho de partícula.

Mediante ao exposto, objetivou-se avaliar o efeito da moagem do milho e da inclusão do farelo do mesocarpo do babaçu sobre o desempenho produtivo e digestibilidade das dietas em tourinhos mestiços leiteiros terminados em confinamento.

2.2 Material e Métodos

O experimento foi realizado na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), município de Araguaína, localizada a 07°11'28" de Latitude Sul, e 48°12'26" de Longitude Oeste, no período do abril a julho de 2011.

Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, com os tratamentos distribuídos em arranjo fatorial 2 x 2 (dois níveis de farelo do mesocarpo do babaçu e duas formas de apresentação do milho), sendo utilizado seis repetições (animais) por tratamento. Foram utilizados 24 tourinhos mestiços, provenientes de cruzamentos entre raças de aptidão leiteira, com aproximadamente 3 anos de idade e peso médio de 307,35 Kg. O período total de confinamento foi de 98 dias, dentre os quais, 77 dias foram destinados à coleta de dados e 21 dias à adaptação dos animais as dietas experimentais e instalações, sendo que durante este período, os animais foram tratados contra endo e ecto parasitas e receberam vitaminas A, D e E injetável. Os animais foram alojados em baias individuais cobertas, com piso cimentado, contendo comedouros individuais e bebedouros para cada dois animais, sendo que cada baia possuía acesso a uma área de solário onde os animais permaneciam diariamente por um período de 30 minutos, ocasião em que as baias eram limpas. Ao início e final do período experimental os animais foram pesados individualmente, pela manhã, sem jejum prévio, sendo estes pesos considerados como peso inicial (PI) e peso ao abate (PA), respectivamente. A composição química da silagem, milho, farelo de soja e FMB, utilizados na confecção das dietas constam na Tabela 2.1. As dietas foram formuladas conforme NRC (2001) para conter nível proteico similar, visando ganho de peso médio diário de 1,2 kg/dia (Tabela 2.2).

Tabela 2.1 - Composição química dos alimentos utilizados nas dietas experimentais

g/Kg da MS	Silagem de milho	Milho	Farelo de Soja	FMB ¹
MS ²	180,5	854,1	864,2	884,2
PB	70,1	60,8	446,2	34,5
EE	12,7	33,9	13,3	8,1
FDN	659,5	101,1	156,9	463,7
FDA	448,3	35,6	95,6	359,8
Hemicelulose	211,2	65,5	61,3	103,9
CNF	155,4	790,8	341,6	452,1
CT	814,9	891,9	498,5	915,8
Lignina	26,5	10,5	24,5	119,5
Cinzas	102,3	13,4	42,0	41,6

¹FMB – Farelo do mesocarpo do babaçu; ²g/Kg da matéria natural

Tabela 2.2 - Composição das dietas experimentais

Ingredientes em g/Kg MS	Milho Moído		Milho Inteiro	
	0% FMB ¹	41,24% FMB	0% FMB	41,24% FMB
Composição percentual				
Silagem de milho	72,0	72,0	72,0	72,0
Milho moído	818,7	360,8	0,00	0,00
Milho em Grão	0,00	0,00	818,7	360,8
Farelo de soja	78,3	121,8	78,3	121,8
FMB	0,00	412,4	0,00	412,4
Mineral ²	18,6	20,6	18,6	20,6
Uréia	12,4	12,4	12,4	12,4
Composição química				
MS ³	790,2	787,4	788,4	798,1
PB	112,2	112,6	117,1	114,7
EE	37,8	22,3	38,6	21,9
FDN	170,2	285,5	168,1	282,4
FDA	79,5	215,1	78,9	219,6
Hemicelulose	90,7	70,4	89,2	62,8
CNF	641,4	520,8	636,7	51,96
CT	811,6	806,3	804,8	802,0
Lignina	13,6	40,4	14,0	41,2
NIDN ⁴	134,4	214,9	144,7	218,7
NIDA ⁴	102,4	195,8	109,8	208,0
Cinzas	38,4	58,8	39,5	61,4

¹FMB – Farelo do mesocarpo do babaçu; ²Mineral – 188,0 g/Kg de cálcio, 74,0 g/Kg de enxofre, 24,0 g/Kg de fósforo, 30,0 g/Kg de magnésio, 60 g/Kg sódio, 24 mg/Kg de cobalto, 240 mg/Kg de flúor, 720 mg/Kg de cobre, 40 mg/Kg de iodo, 1500 mg/Kg de manganês, 8 mg/Kg de selênio, 2080 mg/Kg de zinco e 1830 mg/Kg de monóxido de sódio; ³MS – em g/Kg da matéria natural; ⁴em g/Kg do nitrogênio total

A alimentação foi fornecida uma vez ao dia às 14 horas, sendo que o volumoso utilizado foi silagem de milho, que foi pesada separadamente do concentrado, sendo a mistura de ambos realizada nos comedouros. Diariamente era realizado o ajuste da quantidade ofertada dos alimentos, por meio da coleta e pesagem das sobras do dia anterior, visando sobra de 10% do total fornecido.

Semanalmente foi realizada a coleta de amostra das sobras e dos alimentos fornecidos. Estas amostras foram armazenadas em sacos plásticos e congeladas sendo misturadas, objetivando a formação de amostras compostas ao final de cada período de 21 dias. Posteriormente foi realizada a pré-secagem destas amostras em estufa de ventilação forçada a 55°C, sendo em seguida moídas em moinho com peneira de crivos de 1 mm e armazenadas em recipiente plástico.

A cada período de 21 dias foram coletadas amostras de sangue de cada animal através de punção da veia jugular empregando-se tubos tipo **Vacutainer**. Para a determinação da concentração de glicose o sangue foi coletado em tubos contendo fluoreto de sódio. As amostras de sangue foram resfriadas e conduzidas até o laboratório de Patologia Animal da Universidade Federal do Tocantins, onde foram centrifugadas a 2000 g por 15 minutos objetivando a separação do plasma e do soro, que foram acondicionados em eppendorfs, identificados e congelado à -20°C para posteriores análises de triglicérides (Tgl), colesterol total (Clt), proteína total (PT), ureia (UR), albumina (Alb), creatinina (Crt), aspartato aminotransferase (AST), fosfatase alcalina (ALP) e glicose (Glc), realizadas utilizando-se kits comerciais.

Na fase final do experimento foi realizada a avaliação da digestibilidade aparente da matéria seca e dos nutrientes. Foram coletadas amostras das sobras, dos alimentos e das fezes durante três dias seguidos, duas vezes ao dia, às seis e às 14 horas. As amostras coletadas foram congeladas e, posteriormente, homogeneizadas, pré-secas em estufa de ventilação forçada a temperatura de 55°C, moídas em moinho tipo faca com peneiras de crivos de 1 mm e armazenadas em recipientes plásticos, para posteriores análises dos teores de matéria seca (MS), matéria orgânica e proteína bruta (PB) (AOAC, 1995). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina foram determinadas segundo Van Soest (1973) e Van Soest et al. (1991), já a porcentagem de extrato etéreo (EE) foi determinada através de lavagem com éter de petróleo a 90°C por uma hora. Os valores de carboidratos não fibrosos (CNF),

carboidratos totais (CT) e nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados segundo Sniffen et al. (1992), onde $CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%CZ)$, $CNF = CT - FDN$ e $NDT \text{ observado} = PBD + (EED \times 2,25) + CTD$, em que PBD = proteína bruta digestível; EED = extrato etéreo digestível, CZ = cinzas e CT = carboidratos totais digestíveis.

A estimativa da produção fecal foi realizada utilizando a técnica de indicador interno de Cochran et al. (1986). O indicador utilizado foi a Fibra em Detergente Neutro indigestível (FDNi), sendo que amostras pesando 0,5 g das dietas, sobras e das fezes foram acondicionadas em sacos de TNT (Tecido não tecido) e incubadas no rúmen de vacas por um período 240 horas.

Após o período de incubação os sacos foram lavados em água corrente até seu clareamento, em seguida foram secos e fervidos em solução de detergente neutro por uma hora, para determinação do FDNi. A produção fecal (PF) foi determinada com uso da fórmula: $PF \text{ (Kg/MS/dia)} = (\text{consumo de FDNi} / \% \text{ FDNi nas fezes}) \times 100$. Já o cálculo para o coeficiente de digestibilidade aparente (DA) dos nutrientes foi realizado pela fórmula, $DA = 1 - [(\text{nutriente ingerido} - \text{nutriente excretado}) / \text{nutriente ingerido}]$.

Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia - EMVZ, Universidade Federal do Tocantins, Campus de Araguaína - TO. A partir das análises realizadas foram calculados os consumos de matéria seca (CMS), de proteína bruta (CPB), de extrato etéreo (CEE), de fibra em detergente neutro (CFDN), de carboidratos não fibrosos (CCNF) e de nutrientes digestíveis totais (CNDT) expressos em quilograma por dia (kg/dia) e/ou % do peso vivo (% PV), além de seus respectivos coeficientes de digestibilidade aparente. Também foram avaliados o ganho médio diário (GMD), e as eficiências alimentar da matéria seca (EAMS) em Kg de GMD/Kg de MS consumida, da proteína bruta (EAPB) em Kg de GMD/Kg de PB consumida e dos nutrientes digestíveis totais (EANDT) em Kg de GMD/Kg de NDT consumido.

Os dados foram submetidos a testes de homocedasticidade e normalidade, sendo que em todas as variáveis quantitativas e normais realizou-se análise de variância e correlação de Pearson. O peso inicial foi utilizado como co-variável, sendo que quando não significativo o efeito foi retirado do modelo. O modelo matemático foi representado por: $\gamma_{ijk} = \mu + \tau_i + \xi_j + \tau_i * \xi_j + \beta_k + \varepsilon_{ijk}$, em que: γ_{ijk} = variável dependente; μ = média geral; τ_i = efeito do fator i (nível de inclusão do farelo

do mesocarpo do babaçu); ξ_j = efeito do fator j (forma de apresentação do milho); $(\tau_i * \xi_j)$ = interação entre fator i e fator j; β_k = efeito do peso inicial k; ε_{ijk} = erro experimental residual. As médias foram confrontadas pelo teste de Tukey com 10% de significância para comparação entre as médias quando a interação nos fatores estudados não foi significativa (acima de 5% de significância).

2.3 Resultados

Não houve interação dos fatores estudados para as variáveis apresentadas na Tabela 2.3. O consumo de matéria seca (CMS) foi maior nas dietas com inclusão de FMB em Kg/dia ($P=0,022$) e em porcentagem do peso vivo (PV) ($P=0,012$). Observou-se que o processamento interfere nas respostas obtidas uma vez que houve diferença no CMS em Kg/dia ($P=0,063$) e em % PV ($P=0,051$), em função da utilização de milho moído. O consumo de proteína bruta (CPB) foi maior ($P=0,001$) para os animais alimentados com as dietas contendo FMB, independentemente da forma de apresentação do milho, sendo verificada a ocorrência de correlação positiva entre o CMS e o CPB ($r = 0,757$, $P < 0,001$) (Tabela 2.4).

Tabela 2.3 - Médias, coeficientes de variação (CV) e valores de P para consumo de matéria seca (CMS), consumo de proteína bruta (CPB), consumo de fibra em detergente neutro (CFDN), consumo de carboidratos não fibrosos (CCNF), consumo de extrato etéreo (CEE) e consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT) em Kg/dia e % do PV, em tourinhos mestiços alimentados com dietas contendo farelo de mesocarpo de babaçu e milho inteiro ou moído

Variáveis	Moído		Inteiro		CV ¹	Valor de P		
	0%	41,24%	0%	41,24%		FMB ²	Pc ³	FMBxPc
CMS, Kg/dia	8,38	13,21	8,33	9,16	16,13	0,022	0,063	0,081
CMS, % PV	1,96	2,97	1,97	2,23	11,76	0,012	0,051	0,062
CPB, Kg/dia	0,75	0,99	0,67	1,05	17,27	0,001	0,932	0,251
CFDN, % PV	0,27	0,58	0,23	0,51	14,38	0,001	0,024	0,651
CCNF, Kg/dia	4,5	4,91	4,37	4,62	15,60	0,273	0,492	0,789
CEE, Kg/dia	0,28	0,23	0,27	0,2	15,28	0,001	0,293	0,536
CNDT, Kg/dia	5,77	6,67	4,92	5,41	20,99	0,173	0,045	0,678

CV¹: coeficiente de variação em porcentagem; FMB²: farelo do mesocarpo do babaçu; Pc³: processamento

Tabela 2.4 - Correlação de Pearson entre os consumos de nutrientes, digestibilidade aparente e eficiência alimentar de tourinhos mestiços alimentados com dietas contendo farelo de mesocarpo de babaçu e milho inteiro ou moído

	DAPB	CFDN	DAFDN	CEE	DACNF	CNDT	NDT	CMS	DAMS	EAPB	EAMS	EANDT
CPB	0,269	0,833**	-0,007	0,143	0,205	0,790**	-0,129	0,756**	-0,143	-0,960**	-0,533*	-0,736
DAPB		-0,067	0,569*	0,545*	0,750**	0,629*	0,722**	0,258	0,746**	-0,283	0,360*	-0,707**
CFDN			-0,049	-0,197	0,136	0,581	-0,201	0,705**	-0,301	-0,832**	-0,735**	-0,499*
DAFDN				0,556*	0,560*	0,388*	0,818**	0,087	0,521*	-0,056	0,220	-0,391*
CEE					0,399*	0,586*	0,568*	0,256	0,531*	-0,182	0,468*	-0,555*
DACNF						0,630*	0,794**	0,325	0,749**	-0,309	0,253	-0,701**
CNDT							0,407*	0,770**	0,398*	-0,797**	-0,121	-0,945**
NDT								0,037	0,783**	0,051	0,425	-0,422*
CMS									0,262	-0,735**	-0,275	-0,738**
DAMS										0,119	0,5721*	-0,461*
EAPB											0,462*	0,798**
EAMS												0,001

*P<0,05; **P<0,001; CPB: consumo de proteína bruta em Kg/dia; DAPB: digestibilidade aparente da proteína bruta; CFDN: consumo de fibra em detergente neutro; DAFDN: digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro; CEE: consumo de extrato etéreo; DACNF: digestibilidade aparente dos carboidratos não-fibrosos; CNDT: consumo de nutrientes digestíveis totais; NDT: nutrientes digestíveis totais; CMS: consumo de matéria seca; DAMS: digestibilidade aparente da matéria seca; EAPB: eficiência alimentar da proteína bruta; EAMS: eficiência alimentar da matéria seca; EANDT: eficiência alimentar dos nutrientes digestíveis totais.

O consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) foi 54% maior ($P=0,001$) nas dietas com FMB que naquelas onde a principal fonte energética era o milho. Do mesmo modo, o CFDN também variou em função da forma de apresentação do milho ($P=0,024$) observando-se aumento de 13% no CFDN ao se utilizar milho moído, comparado ao consumo observado com o fornecimento de milho inteiro. Além disso, verificou-se a existência de correlação positiva entre o CMS e o CFDN ($r = 0,704$, $P < 0,001$). Para o consumo de carboidratos não fibrosos (CCNF) não foi observado efeitos dos níveis de FMB ou do processamento do milho. Houve variação no consumo de extrato etéreo (CEE) em função do nível de inclusão do FMB ($P=0,001$), sendo que o fornecimento de dietas com 41,24% de FMB resultaram em menores consumos que aquelas sem farelo. Apesar de ter sido observado aumento no CMS nas dietas com FMB, este aumento não foi o suficiente para elevar o CEE, havendo correlação negativa entre estas variáveis ($r = - 0,399$, $P = 0,053$).

Já o consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT) foi influenciado pela forma de apresentação do milho ($P=0,045$), sendo menor nas dietas onde o milho era fornecido inteiro aos animais, independentemente do nível de inclusão do FMB. Não houve correlação entre o CNDT e a digestibilidade aparente da matéria seca (DAMS), entretanto esta variável apresentou correlação positiva com o teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) das dietas ($r = 0,407$, $P = 0,048$) e com a digestibilidade aparente da proteína bruta (DAPB) ($r = 0,629$, $P = 0,001$) o que demonstra que dietas com maior digestibilidade destes nutrientes, também apresentam maior CNDT.

As digestibilidades aparentes da matéria seca e dos nutrientes das dietas não apresentaram interação da forma de apresentação do milho e o nível de inclusão do FMB (Tabela 2.5). A DAMS, DAPB e extrato etéreo (DAEE) não foram influenciadas pelas dietas testadas, apresentando médias de 0,602, 0,608 e 0,830, respectivamente. A inclusão do FMB na dieta resultou em redução na digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro (DAFDN) ($P=0,056$) quando comparada com aquelas em que o milho era a principal fonte energética. Já a digestibilidade aparente dos carboidratos não fibrosos (DACNF) foi influenciada pela forma de apresentação do milho ($P=0,001$), sendo que nas dietas em que o milho foi fornecido inteiro, a DACNF foi menor, independentemente do nível de inclusão do FMB.

Tabela 2.5 - Médias, coeficientes de variação (CV) e valores de P para coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca (DAMS), da proteína bruta (DAPB), da fibra em detergente neutro (DFDN), do extrato etéreo (DAEE), dos carboidratos não-fibrosos (DACNF) e valores de nutrientes digestíveis totais (NDT) expressos em g/kg de matéria seca em tourinhos mestiços alimentados com dietas contendo farelo de mesocarpo de babaçu e milho inteiro ou moído

Variáveis	Moído		Inteiro		CV, %	Valor de P		
	0%	41,24 %	0%	41,24 %		FMB ¹	Pc ²	FMBxP _c
DAMS	0,619	0,624	0,582	0,582	14,22	0,942	0,281	0,949
DAPB	0,676	0,597	0,591	0,567	14,51	0,176	0,133	0,458
DFDN	0,594	0,486	0,505	0,460	22,96	0,056	0,119	0,808
DAEE	0,897	0,920	0,786	0,717	17,12	0,695	0,105	0,446
DACNF	0,893	0,871	0,791	0,793	4,05	0,474	0,001	0,409
NDT, g/Kg MS	655,6	648,4	630,7	590,6	7,24	0,224	0,041	0,393

FMB¹: farelo do mesocarpo do babaçu; Pc²: processamento

Quanto aos valores de NDT, houve variação ($P=0,041$) em função da forma de apresentação do milho, em que as dietas com milho moído apresentaram média superior para o NDT (652, g/kg de MS), sendo verificada redução do NDT quando o milho foi fornecido inteiro (610,6 g/kg de MS) aos animais independentemente do nível de inclusão do FMB. A alteração na porcentagem de NDT apresentou correlação positiva com a DAPB ($r = 0,722$, $P < 0,001$), com a DAFDN ($r = 0,818$, $P < 0,001$) e com a DACNF ($r = 0,794$, $P < 0,001$).

Com relação aos dados de desempenho, não foi verificada interação do nível de inclusão do FMB e forma de apresentação do milho (Tabela 2.6). Não houve diferença no peso ao abate (PA) dos animais independentemente dos fatores testados, entretanto, observou-se diferença no ganho médio diário (GMD) ($P=0,083$), sendo que, os animais que consumiram dietas com milho inteiro apresentaram menores médias de ganho de peso. Observou-se correlação positiva do GMD com o CNDT ($r = 0,549$, $P = 0,005$) indicando que o consumo de maior quantidade de nutrientes resulta em aumento no ganho de peso dos animais. Houve redução na eficiência alimentar da matéria seca (EAMS) ($P=0,001$) e na eficiência alimentar da proteína bruta (EAPB) ($P=0,001$) com a inclusão do FMB, sendo verificada a existência de correlação negativa entre a EAMS e o CFDN ($r = - 0,735$, $P < 0,001$), a EAPB e o CPB em Kg/dia ($r = - 0,9603$, $P < 0,001$) e a EAPB o CMS em Kg/dia ($r = - 0,7069$, $P < 0,001$), havendo redução no ganho de peso com a de ingestão de uma

mesma quantidade de matéria seca e proteína bruta, quando comparado com dietas com 0% de FMB, independentemente da forma de apresentação do milho. A eficiência alimentar dos nutrientes digestíveis totais (EANDT) foi influenciada pela forma de apresentação do milho ($P=0,032$), apresentando menores médias com a utilização de dietas com milho moído que naquelas onde o milho foi fornecido inteiro aos animais, observando-se variação inversa à obtida no CNDT ($r = - 0,803$, $P < 0,001$).

Tabela 2.6 - Médias, coeficientes de variação (CV) e valores de P para peso ao abate (PA), ganho médio diário (GMD), eficiência alimentar da matéria seca (EAMS), da proteína bruta (EAPB) e dos nutrientes digestíveis totais (EANDT) de tourinhos mestiços alimentados com dietas contendo farelo de mesocarpo de babaçu e milho inteiro ou moído

Variáveis	Moído		Inteiro		CV, %	Inteiro		
	0%	41,24%	0%	41,24%		FMB ¹	Pc ²	FMBxPc
PA, Kg	447,43	423,97	419,44	418,57	10,98	0,536	0,401	0,564
GMD, Kg	1,64	1,78	1,59	1,21	22,88	0,539	0,083	0,112
EAMS	0,18	0,14	0,18	0,12	14,21	0,0001	0,312	0,359
EAPB	2,45	1,85	2,82	1,80	17,28	0,0001	0,325	0,216
EANDT	0,32	0,27	0,39	0,35	24,29	0,242	0,032	0,919

FMB¹: farelo do mesocarpo do babaçu; Pc²: processamento

Os níveis de colesterol total (Clt) e albumina (Alb) não foram alterados em função da inclusão de FMB ou do processamento do milho apresentando médias de 102,74 mg/dl e 3,81 g/dl, respectivamente (Tabela 2.7). Os teores de glicose (Glc) e proteína total (PT) apresentaram valores mais baixos nos animais alimentados com as dietas contendo FMB. Já os níveis de triglicerídeos (Tgl) ($P=0,0019$), ureia (UR) ($P=0,0277$), aspartato aminotransferase (AST) ($P=0,0504$) e fosfatase alcalina (ALP) ($P=0,0387$) apresentaram interação da forma de apresentação do milho e o nível de inclusão do FMB. Houve acréscimo na concentração de AST circulante com a utilização de milho inteiro associado à inclusão de FMB, enquanto que a concentração de UR permaneceu elevada com o fornecimento de milho moído e FMB, todavia em dietas cuja fonte energética principal era o milho, a utilização de dietas com milho moído apresentou redução na concentração de UR circulante. Já a concentração de Tgl plasmático permaneceu elevada com a utilização de milho

moído nas dietas cuja principal fonte energética foi o milho, entretanto, a inclusão de FMB associada fornecimento de milho moído promoveu redução na concentração de Tgl. Estes resultados foram contrários aos observados nas médias de ALP que permaneceram acima dos níveis normais para a espécie, independentemente dos fatores testados.

Tabela 2.7 – Médias, erros padrão da média (EPM) e valores de P para glicose (Glc), colesterol total (Clt), triglicerídeos (Tgl), proteína total (PT), albumina (Alb), ureia (UR), aspartato aminotransferase (AST), fosfatase alcalina (ALP) e creatinina (Crt) de tourinhos mestiços alimentados com dietas contendo farelo do mesocarpo do babaçu e milho inteiro ou moído

Variáveis	Milho Moído		Milho Inteiro		CV,%	Valor de P		
	0%	41,24%	0%	41,24%		FMB ¹	Pc ²	FMBxPc
Glc (mg/dl)	98,87	86,47	93,18	82,62	5,47	0,005	0,139	0,77
Clt (mg/dl)	115,44	96,18	88,44	110,89	22,19	0,908	0,655	0,181
Tgl (mg/dl)	20,17	9,91	14,72	15,61	12,39	0,004	0,91	0,002
PT (g/dl)	7,25	6,18	7,41	6,21	3,96	0,0002	0,553	0,711
Alb (g/dl)	3,84	3,98	3,66	3,77	6,48	0,412	0,212	0,941
UR (mg/dl)	28,54	46,09	39,14	33,15	18,80	0,195	0,777	0,028
AST (U/L)	74,75	65,09	72,45	97,15	15,30	0,313	0,066	0,05
ALP (U/L)	301,08	426,52	385,25	270,67	22,21	0,907	0,446	0,039
Crt (mg/dl)	1,50	1,46	1,67	1,67	5,09	0,616	0,005	0,67

¹FMB: farelo do mesocarpo do babaçu; ²Pc: processamento

As concentrações plasmática de PT (P=0,0002) e a concentração sérica de Glc (P=0,0054) apresentaram variação em função na inclusão do FMB, sendo que a inclusão do FMB na dieta promoveu redução na concentração destes metabólitos independentemente da forma de apresentação do milho. Já os níveis de creatinina (Crt) apresentaram variação em função da forma de apresentação do milho (P=0,0048), sendo que a utilização de dietas com milho inteiro elevaram a concentração de Crt plasmática.

2.4 Discussão

Segundo o NRC (1996) o CMS pelos animais pode ser influenciado pela composição corporal, sexo, idade, estado fisiológico, manejo e características das dietas (granulometria, umidade e valor nutricional). Dentre as características da dieta, o valor nutricional apresenta grande influencia no CMS sendo que de acordo com Forbes (1995) o fornecimento de dietas com alta porcentagem de fibra pode alterar o CMS devido ao enchimento ruminal ou na tentativa de atender as exigências nutricionais do animal. Assim, quando a dieta possui níveis nutricionais baixos, o animal tende a aumentar o CMS visando suprir suas exigências.

Este comportamento foi verificado neste trabalho, já que o FMB possui valor energético inferior ao milho por apresentar maior porcentagem de FDN, o que reduziu o valor nutricional (menor porcentagem de NDT) das dietas com 41,24% de FMB promovendo assim, aumento no CMS dos animais. Apesar da variação existente nos CMS nas dietas com FMB e milho moído, observa-se que numericamente não há diferença nas dietas com FMB e milho inteiro, comparado aquelas sem farelo. Esta semelhança nos resultados indica que o fato do milho ser apresentado inteiro, apesar de dissolvido no FMB, permite ao animal selecioná-lo, reduzindo assim, a necessidade de aumento na ingestão de MS para suprir suas exigências nutricionais, já que o milho apresenta valor energético elevado. Entretanto, quando o milho foi fornecido moído, a redução no tamanho de partícula do milho impediu a seleção deste alimento, o que contribuiu para aumentar o CMS.

Apesar de haver aumento na quantidade de fibra ingerida com a inclusão do FMB, isto não se tornou fator limitante para o CMS possivelmente por apresentar alta taxa de passagem pelo rúmen, visto que a fibra presente no FMB possui partículas muito pequenas, sendo 96% destas inferiores a 1,67 mm (MIOTTO et al., 2013). Desta forma, a fibra presente no FMB não causou a repleção ruminal, pois não apresenta fibra longa em sua composição que poderia resultar em redução no CMS. Desta forma, o aumento no CPB observado mediante a inclusão do farelo é consequência do maior consumo de MS, já que as dietas eram isoproteicas. Os aumentos no CMS resultaram em aumento no CPB como demonstrado pela correlação entre CMS e CPB. Este mesmo evento foi observado por Cruz (2012) com a inclusão de FMB na dieta de tourinhos Nelore terminados em confinamento,

sendo que o autor considera este aumento consequência das menores taxas de digestibilidade das dietas e nutrientes presentes no farelo, o que faria com que os animais necessitassem de maior consumo para atender suas exigências energéticas.

O fato de o FMB (46,37% FDN) possuir níveis mais elevados de FDN que o milho (10,11% FDN), resultou em maiores consumos de fibra, desta forma, o maior CFDN seria evidente mesmo que não houvesse diferença na quantidade de MS consumida pelos animais, entretanto, conforme a correlação positiva entre o CFDN e o CMS, verifica-se a contribuição da MS para aumentar o consumo da fração fibrosa da dieta. Resultado semelhante a este foi encontrado por Silva et al., (2012) que ao utilizar 66% de concentrado na MS e incluir FMB nos níveis de 0, 20, 40 e 60% no concentrado, observou aumento linear nos consumos de FDN a medida que o FMB foi incluído na dieta. Os autores verificaram que a cada 1% de inclusão do FMB houve aumento no CFDN de 202,8 g/dia quando comparado com a dieta sem FMB. Aumentos nos CMS e CFDN também foram verificados por Guimarães (2010) utilizando silagem de capim Mombaça confeccionadas com 0, 4, 12 e 16% de FMB na dieta de ovinos que também associou este aumento a maior porcentagem de FDN na composição das dietas experimentais.

O CCNF não foi influenciado pela inclusão de FMB ou pelo processamento, sendo que o aumento no consumo de matéria seca provavelmente compensou o menor teor de CNF no FMB. No estudo desenvolvido por Miotto et al. (2013) utilizando tourinhos $\frac{1}{2}$ Pardo Suíço e $\frac{1}{2}$ Nelore e 0, 25, 50, 75 e 100% de FMB em substituição ao milho, os autores verificaram que até o nível de 46,7% houve aumento no CCNF, entretanto, a partir deste nível observou-se diminuição no consumo como consequência da redução na quantidade destes carboidratos fornecidos aos animais, divergindo dos resultados encontrados neste trabalho. Possivelmente, o fato de os autores terem usado maior nível de volumoso que o utilizado no presente trabalho tenha contribuído para reduzir os níveis de CNF na dieta e conseqüentemente, seu consumo pelos animais. Quanto ao CEE, à redução observada nas dietas com FMB ocorreu devido à redução na quantidade de extrato etéreo na dieta, resultado do baixo nível de EE presente na composição deste alimento (0,81%). Este fato também foi observado por Miotto et al. (2013), sendo que os autores também não observaram alteração no CNDT com a utilização de até 65% de FMB na MS total da dieta, pois apesar do FMB possuir menor digestibilidade

que o milho, o fato de ter havido aumento no CMS teria compensado a redução no NDT na dieta.

Os valores semelhantes das DAMS demonstram que apesar dos grãos de milho serem fornecidos inteiros e da inclusão do FMB, o processo de digestão destes alimentos não foram prejudicadas. Este fato está de acordo com o verificado por Owens (2005), que afirma que apenas o processo de moagem, quando comparado com a utilização de milho inteiro na dieta de bovinos não é o suficiente para garantir melhorias na DAMS do milho. Resultado semelhante foi encontrado por Gorocica-Buenfil e Loerch (2005) testando diferentes formas de apresentação do milho em animais de diferentes idades. Estes autores não observaram variação na digestibilidade aparente da MS, PB, FDN e FDA nem em função da idade dos animais e nem em função da forma de apresentação do milho (moído ou inteiro). Já no trabalho realizado por Miotto et al. (2013) utilizando diferentes níveis de FMB, os autores verificaram redução na DAMS à medida que o milho foi substituído por FMB, sendo este fato associado ao aumento da fração fibrosa, principalmente de lignina na dieta. Esta diferença nos resultados obtidos neste trabalho e no realizado por Miotto et al. (2013) possivelmente decorrem do nível máximo de FMB (41,24%) adotado neste trabalho ser inferior ao utilizado por Miotto et al. (2013) que foi de até 65% de FMB. Mediante a este fato, é possível que a adoção de um nível mais elevado de FMB resultasse em redução na DAMS.

Apesar das dietas com FMB apresentarem níveis de NIDA superior àquelas sem farelo (Tabela 2.2), o que de acordo com Van Soest (1994) poderia limitar a DAPB devido ao maior teor de lignina, a DAPB não foi prejudicada, apresentando médias semelhantes entre as dietas avaliadas, o que também contradiz com o observado por Teles et al. (2010) que ao aumentar a porcentagem de lignina na dieta verificou redução na DAPB. Desta forma, é possível que o fato de todas as dietas experimentais possuírem o mesmo teor de nitrogênio não proteico, sendo a padronização no teor proteico realizada com uma fonte de proteína verdadeira (farelo de soja), tenha sido o suficiente para garantir o aproveitamento adequado da PB presente na dieta havendo sincronismo entre a degradação da proteína e dos carboidratos o que resultou em DAPB nas dietas com FMB semelhantes àquelas com 0% de FMB.

É possível que a menor DAFDN verificada em dietas com FMB estejam relacionadas ao tamanho de partícula reduzido deste alimento já que segundo

Soares et al. (2001) partículas muito pequenas podem possuir menor taxa de degradação ruminal e conseqüentemente apresentam menor digestibilidade total, por permanecerem menos tempo no rúmen que as grandes, sendo que essas partículas normalmente passam pelo orifício rúmen-retículo junto com a fração líquida da dieta (ZINN e GARCES, 2006). Este menor tempo de permanência no ambiente ruminal resulta em diminuição na capacidade de digestão da fração fibrosa dos alimentos (VAN SOEST, 1994), já que a capacidade que os ruminantes possuem de digerir a fibra está associada, principalmente, a digestão ruminal. Além disso, o FMB possui teor de lignina mais elevado que o milho (7,80 e 1,16, respectivamente), o que contribui para reduzir a digestibilidade da fração fibrosa, já que, os microrganismos ruminais não conseguem digerir a lignina ou as demais frações do alimento ligadas a ela, ocorrendo correlação negativa entre a porcentagem lignina e a DAFDN (SMITH et al., 1972). Estes resultados foram coerentes com os encontrados por, Guimarães (2010), Cruz (2012) e por Miotto et al. (2013), sendo que estes autores também observaram redução na digestibilidade aparente do FDN com a inclusão do FMB na dieta de ruminantes e associaram a menor digestibilidade aos teores elevados de lignina e a taxa de passagem deste alimento.

Apesar de as partículas maiores de alimento permanecerem por mais tempo no ambiente ruminal (FORBES, 1995), o tipo de grão utilizado neste trabalho (milho inteiro do tipo *flint*) pode ter resultado em menor digestibilidade dos CNF devido a dificuldade dos microrganismos ruminais em aproveitar o amido presente no grão (BULLE et al., 2002). No caso do milho do tipo *flint* a maior parte do amido encontra-se no endosperma vítreo, revestido por uma matriz proteica, que reduz sua fermentação (OWENS, 2005), sendo que esta matriz atua como barreira ao processo de aderência e hidrólise do amido realizado pelas bactérias ruminais (KOZLOSKI, 2011). Desta forma, nas dietas com milho moído o processamento teria permitido aumento na superfície de contato o que garantiu maior digestibilidade dos CNF, já que houve aumento na área disponível para a fixação dos microrganismos ruminais e rompimento parcial da matriz proteica (CORONA et al., 2005), o que não ocorreu com a utilização do milho inteiro. Assim, o aumento no teor de NDT é resultado do maior acesso de microrganismos do rúmen ao amido e a sua maior digestibilidade, sendo que nas dietas em que estes nutrientes apresentaram maiores digestibilidades, também obtiveram maior porcentagem de NDT, já que na equação

utilizada para determinação do NDT (SNIFFEN et al., 1992) são utilizadas as DAPB, DACT e DAEE. O teor de NDT de uma dieta representa seu valor energético, sendo importante para o balanceamento adequado da dieta. Os valores encontrados neste trabalho permaneceram acima dos obtidos por Miotto et al. (2013) trabalhando com níveis crescentes de FMB, sendo que este fato está associado a menor proporção de volumosos utilizada neste trabalho, o que resultou em aumento no na DACNF e, conseqüentemente, no teor de NDT. Entretanto, as médias obtidas neste trabalho permaneceram abaixo do teor encontrado por Araújo et al. (1998) e Henrique et al. (2003), trabalhando com dietas com alta proporção de grãos.

Mediante ao exposto, as alterações verificadas nos consumos e digestibilidades dos nutrientes resultaram em variação no desempenho dos animais, visto que, o desempenho animal está principalmente relacionado ao consumo de matéria seca digestível (MERTENS, 1994), em que o maior consumo de nutrientes resulta em aumento na disponibilidade de nutrientes nos tecidos, proporcionando, assim, maior ganho de peso (MARCONDES et al., 2011). Portanto, a quantidade de NDT ingerida influenciou diretamente no ganho de peso, pois a redução em seu consumo resultou em menor GMD, o que foi observado neste trabalho com a utilização de dietas com milho inteiro. O fato de não ter sido verificada diferença entre as demais dietas testadas, permite afirmar que o aumento no CMS observado na dieta com FMB e milho moído, ocorreu devido à necessidade de compensar esta redução no valor energético desta dieta, visto que o aumento no CMS não resultou em aumentos no PA.

A redução na EAMS de animais alimentados com FMB é consequência da redução na densidade energética da dieta com FMB, o que resultou em aumento no CMS, visando atender as exigências energéticas, o que reduziu a EAMS. Este fato também foi observado por Silva (2009) que verificou que a redução na quantidade de fibra na dieta promove aumento na eficiência devido ao aumento na concentração energética da dieta ofertada. Garocica-Buenfil e Loerch (2005) também verificaram redução na EAMS com a utilização de dietas com maiores teores de fibra, comparado com as de baixo teor, encontrando médias de 190 e 197 g de ganho/Kg de MS consumida, respectivamente. A inclusão do FMB também foi responsável pelo aumento na ingestão de PB, pois o aumento no CMS resultou em aumento no CPB pelo fato das dietas serem isonitrogenadas, desta forma, resultou em menor eficiência nas dietas com FMB, consequência do menor ganho de peso

obtido com a mesma quantidade de PB ingerida. Miotto et al. (2013) também verificaram redução na EAMS e na EAPB à medida que o milho foi substituído pelo FMB, sendo que os autores consideram este fato uma consequência do aumento no CMS e da menor digestibilidade das dietas. Os autores ainda afirmam que no nível de 0% de substituição, cada quilograma de proteína bruta ingerida resultou no ganho de peso de 1,6 Kg, sendo que no nível de 100% o ganho foi de apenas 0,95 Kg, representando redução de 40,63% na EAPB.

Nas dietas em que houve maior consumo de NDT observou-se redução em sua eficiência de utilização, sendo observada correlação negativa entre o CNDT e a EANDT. Desta forma, como a EANDT é uma relação entre o consumo de NDT e o ganho de peso, uma redução no consumo sem alteração no ganho de peso, resulta em aumento na eficiência de utilização deste nutriente.

Embora tenha sido verificada interação nos níveis de AST, a variação observada encontra-se dentro da faixa normal (48 a 100 U/l)(MEYER; MARVEY, 1998), já a concentração ALP permaneceu acima dos níveis normais para a espécie que são 29 a 99 U/l (MEYER; MARVEY, 1998). Esta enzima está envolvida na troca de íons via membrana, sendo que estes resultados podem indicar atividade metabólica elevada (GANDRA et al., 2009) com intensa produção desta enzima (STOJEVIC et al., 2005), além de possível necrose e rompimento das membranas dos hepatócitos o que aumenta sua permeabilidade e pode resultar em alteração da atividade hepática (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 1997; TRHALL et al., 2006).

Apesar de ter sido observado redução na porcentagem de Glc com a inclusão de FMB, a concentração sérica deste metabólito permaneceu acima do padrão estabelecido como normal para a espécie, independentemente do nível de farelo, o que pode estar relacionado ao alto nível de concentrado utilizado nas dietas experimentais (92,8%), o que segundo Journet, Huntington e Peyraud (1995) provoca aumento nos níveis de glicose sanguíneos devido à intensa produção de propionato que está relacionada à presença de dietas com baixo teor de fibra, o que estimula a proliferação de bactérias amilolíticas, responsáveis pelo aumento na produção de propionato. Entretanto, a utilização de dietas com baixo teor de amido aumenta a fração fibrosa da dieta, o que resulta em um ambiente ruminal propício para a proliferação de bactérias fibrolíticas que produzem acetato em grande quantidade, reduzindo a quantidade de glicose formada no fígado (KOZLOSKI, 2011).

Assim, a redução na concentração de glicose sérica ocorrida com a inclusão do FMB indica uma possível variação na produção de propionato, visto que o aumento na porcentagem de fibra na dieta com a inclusão do farelo possivelmente aumentou na produção de acetato no ambiente ruminal, o que aumentou a relação acetato:propionato e alterou a concentração de glicose no soro sanguíneo ao reduzir porcentagem de propionato produzido no rúmen. Isto se deve ao fato deste ácido corresponder ao principal precursor de glicose em ruminantes (MARTINEU et al., 2007), sendo responsável pela geração de aproximadamente 65% da glicose circulante (HERDT, 2000), isto porque estes animais apresentam baixa capacidade absorptiva de Glc no intestino delgado (GONZALES; SCHEFFER, 2002).

Esta alteração na concentração de glicose provavelmente contribuiu para elevar as concentrações de triglicérides e colesterol circulantes, tanto em função do possível aumento da produção de acetato com a inclusão do FMB, quanto a partir do processo de lipogênese (TRHALL et al., 2006) que é estimulado pela liberação de insulina, o que aumenta a síntese de lipídeos alterando, assim, a concentração de triglicérides e colesterol circulantes quando os níveis de Glc encontram-se elevados (FRENGH; KENNELLY, 1990).

A concentração plasmática de PT, apesar de apresentar variação em função das dietas testadas, encontra-se dentro da faixa de variação considerada normal para bovinos adultos (MEYER; HARVEY, 1998). Desta forma, apesar de ter sido verificada variação significativa, os resultados obtidos indicam concentrações normais de albumina, globulina e fibrinogênio que correspondem as principais proteínas presentes no plasma (GONZALES; SCHEFFER, 2002). Estes resultados foram confirmados a partir da mensuração da concentração de Alb, cujos resultados encontram-se dentro do intervalo de referência para bovinos (2,7 a 4,3 g/dl), de acordo com Meyer e Harvey (1998). Devido ao fato de grande parte das proteínas presentes no plasma serem sintetizadas no fígado, admite-se que não houve lesões ou danos que permitissem alterações nas concentrações proteicas. Além disso, a concentração de PT está ligada a quantidade de proteína na dieta, sendo que, o fato dos resultados serem normais indica que as dietas experimentais foram formuladas corretamente, visto que o teor de PB na dieta não promoveu aumentos na concentração de PT plasmática.

Já as concentrações de Crt e UR são influenciadas pela atividade do sistema renal, sendo que aumentos nos níveis circulantes de ambas as variáveis indica

comprometimento da atividade renal (FINCO, 1989). Apesar das alterações na concentração de Crt em alguns casos serem consideradas consequência do peso dos animais (SCHROEDER; BERGEN; MERKEL, 1990; RENNÓ et al., 2000), os níveis de Crt encontrados neste trabalho não aumentaram em função do peso, sendo que as maiores concentrações foram encontradas em animais alimentados com dietas contendo grão de milho inteiro, visto que estes animais apresentaram numericamente PA inferior aos alimentados com milho moído.

Entretanto, a avaliação da concentração de UR, proveniente do catabolismo dos aminoácidos e da reciclagem de amônia no rúmen (GONZALES; SCHEFFER, 2002), apesar de ter apresentado interação das variáveis, permaneceu elevado em todas as dietas avaliadas (MEYER; HARVEY, 1998), independentemente dos níveis de FMB adotados ou da forma de apresentação do milho. Como os níveis de Crt permaneceram dentro do intervalo considerado normal, o aumento observado na concentração de UR possivelmente não está relacionado a alterações na atividade no sistema renal, mas ao fato de a coleta de amostras de sangue ter sido realizada sem jejum prévio, o que pode ter contribuído para manter os níveis de UR elevados após a ingestão de alimento, visto que o nível de ureia plasmático corresponde a um indicador da ingestão de proteína, sendo que a concentração de UR permaneceu elevada na dieta com milho moído e FMB, onde foram observados consumo de matéria seca e proteína bruta elevados (GONZALES; SCHEFFER, 2002). Todavia, deve-se ressaltar que a creatinina plasmática não representa um teste seguro para diagnosticar doenças renais visto que é necessário uma variação extremamente ampla na taxa de filtração glomerular para que seja evidenciada uma modificação na concentração de creatinina (FINCO, 1989; THRALL et al., 2006). Além disso, é possível que o curto período experimental tenha impedido a detecção de uma variação mais ampla na concentração de Crt, sendo que o aumento no período de coleta de dados tornaria os resultados obtidos mais conclusivos.

2.5 Conclusão

O FMB pode ser incluído em até 41,24% em dietas de bovinos em confinamento sem comprometer o ganho de peso, porém ocorre redução na eficiência alimentar, com necessidade de maior consumo de matéria seca para

garantir ganho de peso diário semelhante às dietas à base de milho. Já o milho, deve ser fornecido moído, pois melhora o desempenho de tourinhos mestiços. A utilização de dietas com alta porcentagem de concentrado promove aumento nos níveis circulantes de fosfatase alcalina, o que indica atividade metabólica elevada.

2.6 Referências Bibliográficas

ARAÚJO, G. G. L. de; SILVA, J. R. C. da; VALADARES FILHO, S. de C.; CAMPOS, O. F. de; CASTRO, A. C. G. de; SIGNORETTI, R. D.; TURCO, S. H. N.; HENRIQUE, L. T. Consumo e digestibilidade total dos nutrientes de dietas contendo diferentes níveis de volumoso, em bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 2, p. 345-354, 1998.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995, 1025p.

BULLE, M. L. de M.; RIBEIRO, F. G.; LEME, P. R.; TITTO, E. A. L.; LANNA, D. P. D. Desempenho de tourinhos cruzados em dietas com alto teor de concentrado com bagaço de cana-de-açúcar como único volumoso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 444-450, 2002.

COCHRAN, R.C.; ADANS, D.C.; WALLACE, J.D.; GALYEAN, M. L. Predicting digestibility of different diets with internal markers: evaluation of four potential markers. **Journal of Animal Science**, v.63, p.1476-1483, 1986.

CORONA, L.; RODRIGUEZ, S.; WARE, R. A.; ZINN, R. A. Comparative effects of whole, ground, dry-rolled and steam-flaked corn on digestion and performance in feedlot cattle. **Professional Animal Scientist**, v. 21, p. 200-206, 2005.

CRUZ, R. S. da.; ALEXANDRINO, E.; MÍSSIO, R. L.; NEIVA, J. N. M.; RESTLE, J.; MELO, J. C.; SOUSA JÚNIOR, A. de; RESENDE, J. M. de. Feeding behaviors of feedlot bulls fed concentrate levels and babassu mesocarp meal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 7, p. 1727-1738, 2012.

FINCO, D.R. Kidney function. In: KANEKO, J.J. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 4.ed. San Diego: Academic Press, p.496-542, 1989.

FORBES, J.M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. Wallingford: CAB International, 1995. 532p.

FRENCH, N.; KENNELLY, J. J. Effects of feeding frequency on ruminal parameters, plasma insulin, milk yield, and milk composition in holstein cows. **Journal of dairy science**. v. 73, n. 7, p. 1857-1863. 1990.

GANDRA, J. R.; RENNÓ, F. P.; SILVA, L. F. P.; FREITAS JÚNIOR, J. E.; MATURANA FILHO, M.; GANDRA, E. R. de S.; D'ANGELO, A. P. C. de; Parâmetros sanguíneos de vacas leiteiras submetidas à diferentes níveis de monesina sódica nas rações. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 10, n. 1, p. 115-128, 2009.

GONZÁLEZ, F. H. D.; SCHEFFER, J. F. S. Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. 29º Congresso Nacional de Medicina Veterinária. **Anais do 29º Congresso Nacional de Medicina Veterinária**, Gramado –RS, p. 5-17, 2002.

GOROCICA-BUENFIL, M. A.; LOERCH, S. C. Effect of cattle age, forage level, and corn processing on diet digestibility and feedlot performance. **Journal of Animal Science**, v. 83, p. 705-716, 2005.

GUIMARRÃES, C.R.R. **Valor nutritivo da silagem de capim mombaça (*Panicum maximum*) com níveis crescentes de adição do farelo do mesocarpo do babaçu (*Orbignya sp*)**. 2010. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical) – Universidade Federal do Tocantins, Araguaína.

HENRIQUE, W.; SAMPAIO, A. A. M.; LEME, P. R.; ALLEONI, G. F.; LANNA, D. P. D.; MALHEIRO, E. B. Digestibilidade e balanço de nitrogênio em ovinos alimentados à base de dietas com elevado teor de concentrado e níveis crescentes de polpa cítrica peletizada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 2007-2015, 2003.

HERDT, H. H. Ruminant adaptation to negative energy balance: Influences on the etiology of ketosis and fatty liver. **Veterinary Clinics of North America: food animal practice**, v. 16, n. 2, p. 215-229, 2000.

JOURNET, M.; HUNTINGTON, G.; PEYRAUD, J. L. Le bilan des produits terminaux de la digestion. In: JARRIGE, R.; RUCKEBUSCH, Y.; DEMARQUILLY, C.; FARCE, M. H.; JOURNET, M. (Ed.) **Nutrition des Ruminants Domestiques: Ingestion et Digestion**. INRA, 1995, p. 671-720.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animal**, 5. ed. San Diego: Academic Press, 1997, 932p.

KATSUKI, P. A. **Avaliação nutricional, desempenho e qualidade da carne de bovinos alimentados com rações sem forragem, com diferentes níveis de substituição do milho inteiro por casca de soja**. 55 p. Tese – Doutorado (Ciência

Animal). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina. Londrina – PA, 2009.

KOZLOSKI, G. V. **Bioquímica dos ruminantes**. 3. ed. Santa Maria: Ed. da UFMS, 2011. 212p.

MARCONDES, M. I.; VALADARES FILHO, S. de C.; OLIVEIRA, I. M. de; PAULINO, P. V. R.; VALADARES, R. F. D.; DETMANN, E. Eficiência alimentar de bovinos puros e mestiços recebendo alto ou baixo nível de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 20, n. 6, p. 1313-1324, 2011.

MARTINEAU, R. ; BENCHAAAR, C. ; PETIT, H. V.; LAPIERRE, H.; OUELLET, D.R.; PELLERIN, D.R.; BERTHIAUME, R. Effects of lasalocid or monensin supplementation on digestion, ruminal fermentation, blood metabolites, and milk production of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.90, p.5714-5725, 2007.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake, In: FAHEY, G.C et al. (Eds) **Forage Quality: evaluation and utilization. American Society Agronomy, Crop Science Society of American and Soil Science Society of American**, Madeison, Wisnconsin, p.450-493.1994.

MEYER, D. J.; MARVEY, J. W.; **Veterinary Laboratory Medicine: Interpretation and Diagnosis**. 2ªEd. 1998, 373p.

MIOTTO, F. R. C.; RESTLE, J.; NEIVA, J. N. M.; CASTRO, K. J. de; SOUSA, L. F.; SILVA, R. de O. da; FREITAS, B. B. de; LEÃO, J. P. Replacement of corn by babasu mesocarp bran in diets for feedlot young bells. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 42 (No prelo), 2013.

NASCIMENTO, U. S. Carvão de babaçu como fonte térmica de refrigeração por absorção no Estado do Maranhão. In: **Semana de divulgação científica da Uema**, 2005, São Luís - MA, 2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient Requirements of Beef Cattle.7 ed. National Academy Press, Washington, DC, 1996, 232p..

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient Requirements of Dairy Cattle.7 ed. National Academy Press, Washington, DC, 2001, 381p.

OWENS, F. **Corn Grain Processing and Digestion**. Pioneer Hi-Bred International, 21p., 2005.

RENNÓ, L. N.; VALADARES, R. F. D.; VALARARES FILHO, S. de C.; SILVA, J. F. C. da; CECON, P. R.; GONÇALVES, L. C.; DIAS, H. L. C.; LINHARES, R. S. Concentração plasmática de ureia e excreção de ureia e creatinina em novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 1235-1243, 2000.

SCHROEDER, A. L.; BERGEN, W. G.; MERKEL, R. A. Estimation of lean body mass (LBM), empty body protein (EBP) and skeletal muscle protein (SMP) from urinary creatinine excretion (UCE) in beef steers. **Journal of Animal Science**, v. 68 p.311 (Suplemento especial), 1990.

SILVA, H. L. da. 177p. **Dietas de alta proporção de concentrado para bovinos de corte confinados**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária. Goiânia – GO, 2009.

SILVA, N. R. da; FERREIRA, A. C. H.; FATURI, C.; SILVA, G. F. da; MISSIO, R. L.; NEIVA, J. N. M.; ARAÚJO, V. L.; ALEXANDRINO, E. Desempenho em confinamento de bovinos de corte, castrados ou não, alimentados com teores crescentes de farelo do mesocarpo de babaçu. **Ciências Rural**, v. 42, n. 10, p. 1882-1887, 2012.

SMITH, L. W.; GOERING, H. K.; GORDON, C. H. Relationships of forage compositions with rates of cell wall digestion and indigestibility of cell walls. **Journal of Dairy Science**, v. 55, n. 8, p. 1140-1147, 1972.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, D.G.; FOX, D. G.; RUSSELL, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.

SOARES, J. P. G.; AROEIRA, L. J. M.; VERNEQUE, R. da S.; PEREIRA, O. G.; MARTINS, C. E.; VALADARES FILHO, S. de C.; FERREIRA, W. J. Estimativas do consumo e da taxa de passagem do Capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) sob pastejo de vacas em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 6, p. 2183-2191, 2001.

STOJEVIC, Z.; PIRSLJIN, J. MILINKOVIC-TUR, S.; ZDELAR-TUR, M.; LJUBIC, B. B. Activities of AST, ALT and GGT in clinically healthy dairy cows during lactation and in the dry period. **Veterinarski Arhiv**, v. 75, n. 1, p. 67-73, 2005.

TELES, M.M.; NEIVA, J.N.M.; CLEMENTINO, R.H.; RÊGO, A.C.do.; CÂNDIDO, M.J.D.; RESTLE, J. Consumo, digestibilidade de nutrientes e balanço de nitrogênio da silagem de capim elefante com adição de pendúculo de caju desidratado. **Ciência Rural**, v.40, n.2, p.427-433, 2010.

THRALL, M. A.; BAKER, D. C.; CAMPBELL, T. W.; DeNICOLA, D. FETTMAN, M. J.; LASSEN, E. D.; REBAR, A.; WEISER, G. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. Roca, 2006, 582p.

VAN SOEST, P.J. Collaborative study of acid detergent fiber and lignin. **Journal of the Association of Official Analytical Chemists**, v.56, [s.n], p.81-784, 1973.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition, **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the ruminant**. 2.ed. Cornell University Press, 1994. 476p.

ZINN, R. A., GARCES, P. Suplementação de bovinos de corte criados a pasto: considerações biológicas e econômicas. V Simpósio de produção de gado de corte e I Simpósio internacional de produção de gado de corte. **Anais do V Simpósio de produção de gado de corte e I Simpósio internacional de produção de gado de corte**, Viçosa – MG, p. 15-30, 2006.

CAPÍTULO III - COMPORTAMENTO INGESTIVO DE NOVILHOS MISTIÇOS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO FARELO DO MESOCARPO DO BABAÇU E MILHO INTEIRO OU MOÍDO

Resumo: Objetivou-se avaliar a utilização de dietas contendo farelo do mesocarpo do babaçu (FMB) e milho em diferentes formas de apresentação e seus efeitos sobre o comportamento ingestivo de tourinhos mestiços leiteiros. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com arranjo fatorial 2x2. Foram usados 24 tourinhos mestiços alimentados durante 98 dias com quatro dietas experimentais contendo dois níveis de inclusão de farelo do mesocarpo do babaçu (0 e 41,24%) e duas formas de apresentação do milho (moído e inteiro). A coleta de dados foi realizada em três dias durante a fase de terminação dos animais com observações a cada período de cinco minutos, durante 24 horas. Para avaliação das atividades comportamentais em função do período do dia, utilizou-se modelo de medidas repetidas no tempo, com matriz de covariável não estruturada. Houve interação da forma de apresentação do milho e do nível de inclusão de FMB apenas na frequência de defecação e nos tempos de alimentação e de outras atividades quando avaliadas em função do período do dia, observando-se que a utilização de FMB reduziu a frequência de defecação. O tempo de alimentação foi maior nos horários que sucederam o fornecimento de alimento, enquanto que o tempo dedicado a outras atividades aumentou durante o período da manhã, independentemente da dieta utilizada. O tempo de ruminação e ócio foram influenciados pelo período do dia, permanecendo elevados durante o período da noite e da manhã. Houve aumento no tempo de alimentação e nas eficiências de ruminação da matéria seca e da fibra em detergente neutro à medida que o FMB foi incluído na dieta, já o número de mastigação merícicas por bolo reduziu com a inclusão do farelo na dieta. As demais variáveis não foram influenciadas pelas dietas avaliadas. A inclusão do FMB aumenta o tempo de alimentação dos animais. A forma de apresentação do milho não altera o comportamento ingestivo dos animais.

Palavras-chave: eficiência de ruminação da matéria seca, tempo de alimentação, tempo de ruminação

Ingestive behavior of young crossbred bulls fed diets containing babassu mesocarp bran and whole or ground corn

Abstract: This study aimed to evaluate the use of diets with babassu mesocarp bran (BMB) and corn in different forms of presentation and its effects on ingestive behavior of dairy crossbred bulls. We used a completely randomized design with a 2x2 factorial arrangement. We used 24 crossbred bulls fed for 98 days with four experimental diets containing two levels of inclusion of babassu mesocarp bran (0 and 41.24%) and two forms of presentation of corn (whole and ground). Data collection was done in three days with observations every five minutes for 24 hours. There was an interaction between factors only in the frequency of defecation and feeding times and other activities when evaluated according to the time of the day, observing that the use of BMB reduced the frequency of defecation. The feeding time was greater in times that followed the food supply, while the time devoted to other activities increased during the morning, regardless of the diet. The time of ruminating and idle were influenced by the period of the day, remaining high during the night and morning. There was an increase in time spent eating and in rumination efficiencies of dry matter and neutral detergent fiber with the inclusion of BMB, while the number of ruminating chewings per bolus reduced with the inclusion of BMB in the diet. The inclusion of BMB alters the feeding behavior of animals. The form of presentation of corn does not change the animal behavior.

Key words: rumination efficiency of dry matter; feeding time; rumination

3.1 Introdução

Pressões ambientais para redução no desmatamento em áreas amazônicas têm incentivado a intensificação da produção animal. Esta intensificação muitas vezes é realizada através da produção animal em confinamento, que tem se caracterizado pelo fornecimento de dietas compostas por altas proporções de concentrado e reduzido fornecimento de alimento volumoso. Entretanto, a alteração na composição da dieta pode determinar alteração no comportamento ingestivo dos animais (BÜRGER et al., 2000), de forma que estas mudanças podem implicar em variação no desempenho animal.

Alterações no grau de processamento, umidade, frequência no fornecimento da dieta, assim como o tipo de alimento utilizado em sua confecção podem alterar significativamente o consumo de alimento pelo animal, assim como o tempo utilizado por estes para a ruminação e descanso (VAN SOEST, 1994). Assim, a alteração destas atividades pode resultar em animais com menor peso de abate ou promover alteração no consumo de alimento, visto que os animais são capazes de aumentar o tempo destinado à alimentação na tentativa de suprir suas exigências nutricionais quando alimentados com dietas de baixa qualidade (HODGSON, 1990).

Desta forma, a utilização do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB), pode promover alterações no comportamento dos animais, visto que apesar do FMB apresentar teores de FDN elevados, este alimento apresenta partículas muito pequenas que não apresentam a efetividade necessária para estimular o processo de ruminação (Miotto, 2011). Além disso, a redução no valor energético da dieta pode estimular a ingestão de matéria seca pelos animais, aumentando assim o tempo de alimentação. Do mesmo modo, o processamento do grão de milho também pode resultar em variação no comportamento animal, visto que a moagem do alimento pode implicar em redução no tempo de ruminação (VAN SOEST, 1994) e alteração no número de mastigadas por dia (OWENS, 2005).

Mediante ao exposto, objetivou-se avaliar o efeito da utilização do farelo do mesocarpo do babaçu e do milho grão inteiro ou moído sobre os aspectos do comportamento ingestivo de tourinhos mestiços terminados em confinamento.

3.2 Material e Métodos

O experimento foi realizado na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), município de Araguaína, localizada a 07°11'28" de Latitude Sul, e 48°12'26" de Longitude Oeste, no período de abril a julho de 2011.

Durante o período experimental foram coletados dados meteorológicos na Estação Climatológica Principal do Instituto Nacional de Meteorologia Localizada na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia a 350 metros do local do experimento, em que houve precipitação média de 42 mm, temperaturas máximas e mínimas de 32,77 °C e 18,7 °C, respectivamente, temperatura média de 25,05 °C e umidade relativa de 76,75%.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, com os tratamentos distribuídos em arranjo fatorial 2 x 2 (dois níveis de farelo do mesocarpo do babaçu e duas formas de apresentação do milho), sendo utilizado seis repetições (animais) por tratamento. Foram utilizados 24 tourinhos mestiços, provenientes de cruzamentos entre raças de aptidão leiteira, com aproximadamente 3 anos de idade e peso médio de 307,35 Kg. O período total de confinamento foi de 98 dias, dentre os quais, 77 dias foram destinados a alimentação dos animais com as dietas avaliadas e as coleta de dados e 21 dias destinados à adaptação dos animais as dietas experimentais e instalações, sendo que durante este período, os animais foram tratados contra endo e ecto parasitas e receberam vitaminas A, D e E injetável. Os animais foram alojados em baias individuais cobertas com piso cimentado, contendo comedouros individuais e bebedouros para cada dois animais, sendo que cada baia possuía acesso a uma área de solário onde os animais permaneciam diariamente por um período de 30 minutos, ocasião em que as baias eram limpas.

A composição química da silagem, milho, farelo de soja e FMB, utilizados na confecção das dietas constam na Tabela 3.1. As dietas foram formuladas conforme NRC (2001) para conter nível proteico similar, visando ganho de peso médio diário de 1,2 kg/dia (Tabela 3.2).

Tabela 3.1 - Composição química dos alimentos utilizados nas dietas experimentais

g/Kg da MS	Silagem de milho	Milho	Farelo de Soja	FMB ¹
MS ²	180,5	854,1	864,2	884,2
PB	70,1	60,8	446,2	34,5
EE	12,7	33,9	13,3	8,1
FDN	659,5	101,1	156,9	463,7
FDA	448,3	35,6	95,6	359,8
Hemicelulose	211,2	65,5	61,3	103,9
CNF	155,4	790,8	341,6	452,1
CT	814,9	891,9	498,5	915,8
Lignina	26,5	10,5	24,5	119,5
Cinzas	102,3	13,4	42,0	41,6

¹FMB – Farelo do mesocarpo do babaçu; ²g/Kg da matéria natural

Tabela 3.2 - Composição das dietas experimentais

Ingredientes em g/Kg MS	Milho Moído		Milho Inteiro	
	0% FMB ¹	41,24% FMB	0% FMB	41,24% FMB
Composição percentual				
Silagem de milho	72,0	72,0	72,0	72,0
Milho moído	818,7	360,8	0,00	0,00
Milho em Grão	0,00	0,00	818,7	360,8
Farelo de soja	78,3	121,8	78,3	121,8
FMB	0,00	412,4	0,00	412,4
Mineral ²	18,6	20,6	18,6	20,6
Uréia	12,4	12,4	12,4	12,4
Composição química				
MS ³	790,2	787,4	788,4	798,1
PB	112,2	112,6	117,1	114,7
EE	37,8	22,3	38,6	21,9
FDN	170,2	285,5	168,1	282,4
FDA	79,5	215,1	78,9	219,6
Hemicelulose	90,7	70,4	89,2	62,8
CNF	641,4	520,8	636,7	51,96
CT	811,6	806,3	804,8	802,0
Lignina	13,6	40,4	14,0	41,2
NIDN ⁴	134,4	214,9	144,7	218,7
NIDA ⁴	102,4	195,8	109,8	208,0
Cinzas	38,4	58,8	39,5	61,4

¹FMB – Farelo do mesocarpo do babaçu; ²Mineral – 188,0 g/Kg de cálcio, 74,0 g/Kg de enxofre, 24,0 g/Kg de fósforo, 30,0 g/Kg de magnésio, 60 g/Kg sódio, 24 mg/Kg de cobalto, 240 mg/Kg de flúor, 720 mg/Kg de cobre, 40 mg/Kg de iodo, 1500 mg/Kg de manganês, 8 mg/Kg de selênio, 2080 mg/Kg de zinco e 1830 mg/Kg de monóxido de sódio; ³MS – em g/Kg da matéria natural; ⁴em g/Kg do nitrogênio total

A alimentação foi fornecida uma vez ao dia às 14 horas, sendo que o volumoso utilizado foi silagem de milho, que foi pesada separadamente do concentrado, sendo a mistura de ambos realizada nos comedouros. Diariamente era realizado o ajuste da quantidade ofertada dos alimentos, através da coleta e pesagem das sobras do dia anterior, visando sobra de 10% do total fornecido. O consumo de matéria seca (CMS) e de fibra em detergente neutro (CFDN) foram mensurados através da pesagem do alimento fornecido e das sobras recolhidas no dia seguinte (Tabela 3.3). Foram coletadas amostras das dietas e das sobras que foram secas em estufa de ventilação forçada, moídas em moinho tipo faca com peneiras com crivos de 1 mm e usadas na determinação das porcentagens de MS e FDN segundo a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002).

Tabela 3.3 - Médias dos consumo de matéria seca (CMS) em quilogramas por dia e de fibra em detergente neutro (CFDN) em porcentagem do peso vivo de tourinhos alimentados com dietas com farelo do mesocarpo do babaçu e milho inteiro ou moído

Variáveis	Moído		Inteiro	
	0% FMB	41,24% FMB	0% FMB	41,24% FMB
CMS, Kg/dia	8,38	13,21	8,33	9,16
CFDN, % PV	0,27	0,58	0,23	0,51

As observações comportamentais foram realizadas no 27^o, 48^o e 69^o dias do ensaio. Estas observações foram realizadas visualmente por observadores treinados durante um período de 24 horas divididas em cinco períodos com duração de tempo distinta em função das atividades realizadas com os animais ao longo do dia. A observação comportamental iniciou-se às 13:00 horas onde foram avaliadas as atividades de alimentação, ruminação, ócio e outras atividades (lambendo, coçando, brincando), a cada período de 5 minutos, sendo estes dados analisados em minutos por dia destinados a cada atividade e em minutos por período. Também foram observadas as frequências ao bebedouro (FB) e a frequência de defecação (FD) e de micção (FM) em número de ocorrências por dia. Para que fosse possível realizar a observação durante o período da noite, os animais foram adaptados durante os sete dias que antecederem a observação comportamental à iluminação artificial.

O número médio de mastigações por bolo (NMMB) e do tempo destinado às mastigações por bolo ruminal (TMB) foram registrados em três observações

individuais realizadas em três dias seguidos das 5 às 8 horas, 17 às 20 horas e das 23 às 02 horas, utilizando cronômetro digital (BÜRGER et al., 2000), sendo a contagem realizada em três bolos seguidos em cada intervalo de observação, a partir do momento em que o bolo ruminal chega à boca até o momento de sua deglutição. A partir destas variáveis foram determinadas as relações eficiência de alimentação (consumo de MS/tempo de alimentação) (EAMS) dada em quilogramas de MS consumida por hora (Kg/h); eficiência de ruminação da MS (consumo de MS/tempo de ruminação) (ERMS) dada em quilogramas de MS ruminada por hora (Kg/h); eficiência de ruminação da FDN (consumo de FDN/tempo de ruminação) (ERFDN) dada em quilogramas de FDN ruminada por hora (Kg/h); tempo de mastigação/dia (tempo de alimentação/dia + tempo de ruminação/dia) (TMD) e número de bolos mastigados/dia (tempo de ruminação por dia/tempo de mastigação por bolo) (NBMD) de acordo com a metodologia proposta por Polli et al. (1996). Já o número de mastigadas/dia (NMD) foi calculado multiplicando o número de mastigadas meréricas/bolo (NMMB) e o NBMD (Bürger et al., 2000).

Os dados foram submetidos a testes de homocedasticidade, normalidade e esfericidade, sendo que em todas as variáveis quantitativas e normais realizou-se análise de variância, estimada através de metodologia de parcelas repetidas no tempo (proc mix SAS) usando matriz de covariância não estruturada quando as atividades foram avaliadas em função do período do dia. O modelo matemático foi representado por: $\gamma_{ijk} = \mu + \tau_i + \xi_j + \tau_i * \xi_j + a_{ij} + \beta_k + \beta_k * \tau_i + \beta_k * \xi_j + \beta_k * \tau_i * \xi_j + b_k$, em que: γ_{ijk} = variável dependente; μ = média geral; τ_i = efeito do fator i (nível de inclusão do farelo do mesocarpo do babaçu); ξ_j = efeito do fator j (forma de apresentação do milho); $(\tau_i * \xi_j)$ = interação entre fator i e fator j; a_{ij} = erro experimental residual associado ao fatorial nível de inclusão de FMB e forma de apresentação do milho; β_k = efeito do período k; $\beta_k * \tau_i$ = interação entre fator k e fator i; $\beta_k * \xi_j$ = interação entre fator k e fator j; $\beta_k * \tau_i * \xi_j + b_k$ = interação entre fator k, fator i e fator j; b_k = erro experimental residual associado ao período do dia. Quando os dados foram avaliados em função do dia os efeitos associados ao período do dia foram retirados do modelo. Os dados foram submetidos ao teste de Tukey com 5% de significância para comparação entre as médias quando a interação dos fatores estudados não foi significativa (acima de 5% de significância).

3.3 Resultados

Houve interação do nível de inclusão do FMB e da forma de apresentação do milho para a frequência de defecação que aumentou ($P=0,038$) em animais alimentados com dietas sem FMB (Tabela 3.4). Entre as atividades realizadas pelos animais ao longo do dia (Tabela 3.4), apenas o tempo destinado à alimentação apresentou variação ($P=0,002$), onde animais alimentados com dietas contendo FMB apresentaram tempo de alimentação superior àqueles que receberam dietas sem FMB. Apesar do maior tempo se alimentado, não houve variação no tempo dedicado a ruminação, ócio ou a outras atividades, sendo que estas apresentaram médias de 255,76, 727,63 e 248,95 minutos por dia, respectivamente. As frequências ao bebedouro e de micção também não apresentaram variação em função das dietas experimentais, apresentando média de 5,31 e 5,95 ocorrências por dia.

Tabela 3.4 – Médias, coeficientes de variação (CV) e valores de P para tempo de ruminação (TR), alimentação (TA), ócio (TO) e outras atividades (TOA) em minutos por dia e frequências ao bebedouro (FB), de defecação (FD) e micção (FM) por dia, de tourinhos mestiços alimentados com dietas contendo farelo do mesocarpo do babaçu e milho inteiro ou moído

Variáveis	Moído		Inteiro		CV, %	Valor de P		
	0%	41,24%	0%	41,24%		FMB ¹	Pc ²	FMBxPc
TR, min/d	253,33	273,05	268,41	228,05	23,79	0,679	0,556	0,239
TA, min/d	175,83	223,33	185,55	245,83	17,62	0,002	0,294	0,573
TO, min/d	735,55	695,83	746,38	732,77	11,34	0,438	0,486	0,702
TOA, min/d	275,27	247,77	239,44	233,33	18,63	0,385	0,199	0,578
FB	3,61	5,05	3,05	3,11	47,9	0,313	0,1001	0,350
FD	6,38	3,88	6,44	4,55	45,38	0,760	0,718	0,038
FM	6,61	6,83	6,05	3,88	37,57	0,291	0,065	0,198

¹FMB: farelo do mesocarpo do babaçu; ²Pc: processamento

Quando as atividades comportamentais foram divididas ao longo de períodos do dia (Tabela 3.5) houve interação do período e do nível de inclusão FMB nas variáveis tempo de alimentação ($P=0,0017$) e outras atividades ($P=0,0028$), em que animais alimentados com FMB dedicaram maior tempo à alimentação em todos os

períodos avaliados. Já o tempo dedicado a outras atividades foi maior no período da manhã e logo após o fornecimento de alimento quando os animais não receberam FMB. As demais variáveis foram influenciadas apenas pelo período do dia ($P < 0,0001$), sendo verificado aumento no tempo de ruminação e ócio durante a noite e madrugada e diminuição no tempo destinado a essas atividades nos horários que sucederam e antecederam o fornecimento de alimento.

Entre as variáveis apresentadas na Tabela 3.6 não houve interação nos fatores avaliados. Entretanto, quando avaliados isoladamente, as variáveis número de mastigações meréricas por bolo (NMMB) ($P = 0,006$), eficiência de ruminação da matéria seca (ERMS) ($P = 0,005$) e eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro (ERFDN) ($P = 0,0001$) variaram tendo em vista o nível de inclusão do FMB. Apesar de não haver diferença no tempo de mastigação por bolo (TMB), o NMMB foi 17,22% menor em animais alimentados com FMB, indicando a menor necessidade de mastigação nestas dietas, todavia, as ERMS e ERFDN expressas em Kg/h foram maiores em animais alimentados com FMB que aqueles cujas dietas não continham farelo. Já o TMB, tempo de mastigação por dia (TMD), número de bolos mastigados por dia (NBMD), número de mastigações por dia (NMD) e a eficiência de alimentação da matéria seca (EAMS) não variaram em função dos fatores testados, apresentando médias de 50,76 segundos/bolo, 7,72 horas/dia, 306,06 bolos/dia, 13121,56 mastigadas/dia e 2,94 Kg MS/h, respectivamente.

Tabela 3.5 – Médias, coeficientes de variação (CV) e valores de P para os tempos de ruminação, alimentação, ócio e outras atividades em minutos por período do dia de tourinhos mestiços alimentados com dietas contendo farelo do mesocarpo do babaçu e milho inteiro ou moído

Variáveis	Moído		Inteiro		Média	CV, %
	0%	41,24%	0%	41,24%		
Ruminação (minutos)						
14:00 - 17:55	25,00	30,00	33,33	22,50	27,70 d	
18:00 - 23:55	45,28	61,39	58,05	50,83	53,89 b	
24:00 - 05:55	80,27	72,77	78,05	73,88	76,24 a	53,19
06:00 - 10:55	59,72	62,50	53,89	48,88	56,25 b	
11:00 - 13:55	43,05	46,39	45,27	31,94	41,66 c	
Valor de P						
FMB ¹	Pc ²	Período	FMBxPc	FMBxPr ³	Pc x Pr	FMBxPc x Pr
0,6794	0,5563	<0,0001	0,2391	0,7112	0,5845	0,5072
Alimentando (minutos)						
14:00 - 17:55	58,61	76,66	58,61	108,61	75,62 a	
18:00 - 23:55	53,82	65,00	60,55	70,00	62,34 a	
24:00 - 05:55	30,55	38,61	29,44	27,77	31,59 b	39,41
06:00 - 10:55	27,78	35,55	31,11	34,16	32,15 b	
11:00 - 13:55	5,00	7,50	5,83	5,27	5,90 c	
Valor de P						
FMB ¹	Pc ²	Período	FMBxPc	FMBxPr ³	Pc x Pr	FMBxPc x Pr
0,0018	0,2936	<0,0001	0,6735	0,0017	0,1364	0,1303
Ócio (minutos)						
14:00 - 17:55	73,33	80,27	87,78	66,66	77,01 c	
18:00 - 23:55	212,50	193,05	197,78	194,44	199,44 a	
24:00 - 05:55	202,77	190,55	208,33	220,01	205,41 a	25,35
06:00 - 10:55	151,66	140,28	152,22	154,44	149,65 b	
11:00 - 13:55	92,27	91,66	100,27	97,22	95,35 c	
Valor de P						
FMB ¹	Pc ²	Período	FMBxPc	FMBxPr ³	Pc x Pr	FMBxPc x Pr
0,4377	0,4863	<0,0001	0,7024	0,9183	0,3774	0,2425
Outras Atividades (minutos)						
14:00 - 17:55	83,05	53,05	60,27	42,22	59,65 a	
18:00 - 23:55	48,33	40,55	43,61	44,72	44,30 b	
24:00 - 05:55	46,39	58,05	44,16	38,33	46,73 b	41,66
06:00 - 10:55	60,83	61,66	62,77	62,50	61,94 a	
11:00 - 13:55	36,66	34,44	28,61	45,55	36,31 c	
Valor de P						
FMB ¹	Pc ²	Período	FMBxPc	FMBxPr ³	Pc x Pr	FMBxPc x Pr
0,3853	0,1993	<0,0001	0,5785	0,0028	0,0896	0,2104

Médias nas colunas seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância

¹FMB: farelo do mesocarpo do babaçu; ²Pc: processamento; ³Pr: período

Tabela 3.6 - Médias, coeficientes de variação (CV) e valores de P para tempo de mastigação por bolo (TMB), tempo de mastigação por dia (TMD), número de mastigações meréricas por bolo (NMMB), número de bolos mastigados por dia (NBMD), número de mastigações por dia (NMD), eficiência de alimentação da matéria seca (EAMS), eficiência de ruminação da matéria seca (ERMS) e da fibra em detergente neutro (FRFDN) em Kg/h de tourinhos mestiços alimentados com dietas contendo farelo do mesocarpo do babaçu e milho inteiro ou moído

Variáveis	Moído		Inteiro		CV, %	Valor de P		
	0%	41,24%	0%	41,24%		FMB ¹	Pc ²	FMBxPc
TMB, s ³	49,89	48,52	56,24	48,39	14,21	0,134	0,305	0,285
TMD, h ⁴	7,15	8,27	7,57	7,89	22,70	0,081	0,958	0,327
NMMB	44,28	38,65	50,65	39,92	14,90	0,006	0,160	0,350
NBMD	307,96	342,27	286,93	287,07	25,16	0,593	0,239	0,590
NMD	13557	12952	14488	11488	25,94	0,209	0,850	0,399
EAMS ⁵	3,04	3,34	2,80	2,59	27,69	0,890	0,155	0,460
ERMS ⁵	2,09	2,72	1,99	2,79	23,20	0,005	0,950	0,715
ERFDN ⁵	0,3164	0,6167	0,2579	0,7538	29,77	0,0001	0,514	0,114

¹FMB: farelo do mesocarpo do babaçu; ²Pc: processamento; ³s: segundos; ⁴h: horas; ⁵Kg/hora

3.4 Discussão

Um dos principais fatores que afetam o desempenho animal é o consumo voluntário de alimento que pode ser influenciado por mecanismos de detecção de massa e de energia, e pode ser controlado pela ingestão de nutrientes, condições ambientais e sociais, assim como pela ocorrência de doenças (FORBES, 2003). Desta forma, o aumento do tempo de alimentação em função da inclusão do FMB possivelmente ocorreu em consequência da redução no teor energético das dietas com FMB em relação àquelas com milho, o que resultou em variação no tempo destinado a alimentação pelos animais devido ao maior CMS. Esta variação é consequência da capacidade que o animal possui de aumentar seu consumo de alimento na tentativa de suprir suas exigências nutricionais quando alimentados com dietas de menor qualidade, desde que não haja limitação física para tal (FORBES, 1995).

Segundo Degasperri et al. (2003) a ruminação é um reflexo realizado pelo animal a partir de estímulos mecânicos que estão relacionados ao tipo de dieta (teor

de fibra) e a quantidade ingerida. Esta atividade é realizada visando a redução no tamanho de partícula do alimento de forma a possibilitar aumento na área de atuação dos microrganismos ruminais, aumento na densidade da digesta e a passagem desta pelo orifício retículo-omasal (FISCHER et al., 2002; DIAS et al., 2011), além de possibilitar maior produção e inoculação de bicarbonato na digesta permitindo o tamponamento do ambiente ruminal (BAILEY; BALCH, 1961; MICHAEL, 1997).

Sudweeks et al. (1975) afirmam que a redução no tamanho de partícula através da moagem promove a diminuição no tempo de mastigação e ruminação. Entretanto, de acordo com Beauchemin et al. (1994) o tipo do grão inteiro presente na dieta irá determinar o tempo que o animal despende com sua mastigação e não apenas o teor de fibra deste grão, visto que os autores observaram aumento no tempo de mastigação em animais alimentados com milho inteiro que aqueles que receberam grão de trigo ou cevada. Todavia, os autores afirmam que o fato de o alimento ser fornecido de forma restrita reduz o tempo destinado a mastigação pois os animais tendem a consumir o alimento mais rapidamente, sendo que isto tende a aumentar o tempo de ruminação. Desta forma, tendo em vista que as dietas experimentais apresentaram teor de silagem de milho semelhante, aliada ao fornecimento de alimento a vontade aos animais, garantiu que o tempo de ruminação fosse semelhante entre as dietas, apesar de o milho ser fornecido em diferentes formas de processamento.

O tempo de ruminação muitas vezes é associado ao teor de FDN na dieta (VAN SOEST, 1994; BÜRGER et al., 2000; MISSIO et al., 2010; PIZZUTI et al., 2012), entretanto, os resultados encontrados neste trabalho demonstram que apenas o aumento no teor de FDN não representa fator suficiente para promover alteração no tempo destinado a esta atividade, visto que a fibra presente no FMB não possui a efetividade necessária para aumentar o tempo de ruminação. No presente estudo esse fato foi observado, pois animais alimentados com dietas com FMB apresentaram tempo de ruminação semelhante àqueles cuja fonte energética principal da dieta foi o milho. Estes resultados concordam com os observados por Moya et al. (2010), que observaram que a utilização de subprodutos com porcentagens elevadas de fibra não promove aumento no tempo destinado a ruminação e a mastigação devido ao seu baixo tamanho de partícula. Miotto (2011) também não observou variação no tempo de ruminação de tourinhos $\frac{1}{2}$ Nelore e $\frac{1}{2}$

Pardo Suíço, alimentados com dietas contendo até 65% de FMB na MS total, entretanto o autor encontrou tempo médio de ruminação 391 minutos, resultado este superior ao deste trabalho que foi de 255,71, possivelmente em função da maior porcentagem de volumoso utilizada pelo autor (20% MS).

Apesar de ter sido observado aumento no tempo de alimentação em animais alimentados com FMB isto não implicou em alteração no tempo destinado ao ócio ou a outras atividades ao contrário do observado por Bürger et al. (2000) que verificou que o aumento no tempo de alimentação resulta em redução no tempo destinado ao ócio. Estes resultados divergem dos encontrados por Cruz et al. (2012) que verificaram redução no tempo dedicado a outras atividades com a inclusão de aproximadamente 23% de FMB na dieta de tourinhos Nelore, sendo que os autores consideraram isto consequência do aumento do tempo gasto com alimentação e ruminação nesta dieta. Todavia, os autores também não observaram alteração no tempo de ócio, o que é uma característica importante a ser considerada a respeito dos fatores estudados, visto que a redução no tempo dedicado ao descanso aumenta o gasto de energia pelo animal e pode reduzir seu desempenho (MISSIO et al., 2010).

Embora o FMB não apresente tamanho de partícula capaz de estimular o processo de ruminação, é possível que o fato deste alimento apresentar alta porcentagem de FDN tenha contribuído para controlar a atividade fermentativa ruminal, visto que os animais alimentados com FMB apresentaram menor FD que aqueles que não consumiram o farelo. De acordo com Silva (2009) a redução no consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) altera a consistência das fezes, que se tornam menos firmes que àquelas em que há alto consumo. Segundo Gaylean e Deffor (2003) fezes de consistência mole estão relacionadas à ocorrência de distúrbios como a acidose, que são comuns quando se utiliza dietas com alta porcentagem de amido devido à abundância de substratos energéticos disponíveis, sendo que neste caso observa-se um aumento na FD, o que pode ter ocorrido neste trabalho quando os animais consumiram dietas sem FMB.

O animal tende a alterar o tempo dedicado a realização de cada atividade em função do período do dia, sendo que normalmente verifica-se maior ocorrência da atividade de alimentação no período que sucedem o fornecimento de alimento, enquanto que o ócio e a ruminação normalmente ocorrem nos períodos mais frescos do dia (Silva, 2009). Os resultados encontrados neste trabalho concordam com os

observados pelo autor, em que houve aumento no tempo despendido com a ruminação e ócio durante o período da noite e da manhã e redução nestas atividades logo após o fornecimento de alimento, período este em que houve aumento no tempo destinado a alimentação. Segundo Hübner et al. (2008) esta variação no comportamento do animal ao longo do dia é consequência do processo de enchimento e esvaziamento ruminal, onde o enchimento provocado pela alimentação estimula o processo de ruminação que é o responsável pelo esvaziamento ruminal (FISCHER et al., 2002). Já o fato de ter sido observado aumento no tempo destinado a outras atividades no período que antecede o fornecimento de alimento demonstra que os animais estavam habituados as atividades experimentais identificando que neste período haveria o fornecimento de alimento fresco.

O TMD pode ser influenciado pelo tipo de alimento (umidade e teor de FDN), tamanho de partícula, idade do animal e pela ingestão de MS, refletindo, portanto as características do alimento consumido (SUDWEEKS et al., 1975; WOODFORD; MURPHY, 1988). Tal variável é resultante da soma dos tempos de alimentação e do tempo de ruminação, sendo extremamente importante para reduzir o tamanho de partícula do alimento, o que permite a disponibilização dos nutrientes solúveis para a colonização microbiana e fermentação (RESTLE et al., 2009; DIAS et al., 2011). Neste trabalho, a variação observada no tempo de alimentação não representou fator suficiente para promover alteração significativa no TMD que se manteve constante. Já a semelhança observada no NBMD é consequência do fato de não ter sido observada variações no tempo de ruminação e no tempo destinado a mastigação de cada bolo, visto que o NBMD é resultante da divisão entre estas variáveis. Missio et al. (2010) observaram aumento no NBMD à medida que houve diminuição na porcentagem de carboidratos não fibrosos na dieta, entretanto esta redução foi realizada a partir do aumento na porcentagem de silagem de milho que corresponde a um alimento capaz de estimular o processo de ruminação devido ao seu tamanho de partícula, ao contrário do observado com o FMB.

Segundo Missio et al. (2010) o NMMB é influenciado pelas características químicas da dieta, sendo que este número tende a diminuir com a redução na porcentagem de FDNe na dieta. Desta forma, os resultados obtidos neste trabalho indicam que os animais alimentados com FMB, apesar de apresentarem TMB semelhante a aqueles alimentados com dietas sem farelo, necessitam de um

número menor de mastigações por bolo para reduzir a digesta a um tamanho suficiente para passar pelo orifício retículo-omasal. Possivelmente, o fato de o FMB ser formado por partículas finas tenha resultado em menor necessidade de mastigações por bolo, já que de acordo com Mertens (1994) para que um alimento seja capaz de estimular a ruminação é necessário que possua tamanho de partícula superior a 1,18mm.

O fato de não ter ocorrido alteração na EAMS indica que animais alimentados com FMB ou milho inteiro são tão eficientes em consumirem MS quanto os demais, sendo que estes animais são capazes de ingerir quantidade de MS semelhante a cada hora de alimentação. Estes resultados estão de acordo com os encontrados por Miotto (2011) que obteve média de 2,98 Kg MS para cada hora de alimentação.

Entretanto, o fato do FMB apresentar maior porcentagem de FDN que o milho, associado ao maior CMS observado em animais que consumiram dietas com farelo, contribuiu para aumentar a eficiência de ruminação da MS e da FDN, isso porque o bolo ruminal formado por animais alimentados com FMB apresenta maior porcentagem de FDN que associada a menor necessidade de mastigação por bolo observado com o menor NMMB em animais alimentados com FMB contribui para aumentar a quantidade de MS e FDN ruminada por hora, aumentando, assim, estas eficiências, independentemente do milho na dieta ser apresentado moído ou inteiro aos animais. Estes resultados concordam com os obtidos por Cruz et al. (2012) com a inclusão de até 35% de FMB na fração concentrada da dieta de tourinhos Nelore. Entretanto, pesquisas que utilizam dietas com diferentes níveis de FDN, em função do aumento da fração volumosa, apresentam resultados que discordam dos encontrados no presente trabalho, visto que nestes casos observa-se aumento na ERMS e redução na ERFDN à medida que o fornecimento do FDN é reduzido (DULPHY; REMOND; THERIEZ, 1980; BÜRGER et al., 2000; MISSIO et al., 2010). No presente estudo, a alteração na porcentagem de FDN na dieta ocorreu em função da utilização de um subproduto que possui teor de FDN mais elevado que o do milho, entretanto não possui tamanho de partícula que poderia reduzir a MS ou o peso do bolo ruminal.

3.5 Conclusão

A utilização de 41,24% de farelo do mesocarpo do babaçu na dieta de tourinhos mestiços altera seu comportamento ingestivo devido à necessidade de aumento do tempo de alimentação. O fornecimento de milho inteiro ou moído não altera o comportamento dos animais quando alimentados com dietas com alta proporção de concentrado.

3.6 Referências Bibliográficas

- BAILEY, C. B.; BALCH, C. C. Saliva secretion and its relation to feeding in cattle. 2. The composition and rate of secretion of mixed saliva in the cow during rest. **British Journal of Nutrition**, v. 15, n. 3, p. 383-402, 1961.
- BEAUCHEMIN, K. A.; MCALLISTER, T. A.; DONG, Y.; FARR, B. I.; CHENG, K. J. Effects of mastication on digestion of whole cereal grains by cattle. **Journal of Animal Science**, v. 72, n. 1, p. 236-246, 1994.
- BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. de; SILVA, J. F. C. da; VALADARES FILHO, S. de C. CECON, P. R.; CASALLI, A. D. P. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.
- CRUZ, R. S. da.; ALEXANDRINO, E.; MISSIO, R. L.; NEIVA, J. N. M.; RESTLE, J.; MELO, J. C.; SOUSA JÚNIOR, A. de; RESENDE, J. M. de. Feeding behaviors of feedlot bulls fed concentrate levels and babassu mesocarp meal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 7, p. 1727-1738, 2012.
- DEGASPERI, S. A. R.; COIMBRA, C. H.; PIMPÃO, C. T.; SOUZA, F. P.; DARH CHI, K. D.; GLACER JUNIOR, P.; MACEDO, R. E. F. de. Estudo do comportamento do gado holandês em sistema de semi-confinamento. **Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 1, n. 4, p. 41-47, 2003.
- DIAS, R. S.; PATINO, H. O.; LÓPEZ, S.; PRATES, E.; SWANSON, K. C.; FRANCE, J. Relationships between chewing behavior, digestibility, and digesta passage kinetics in steers fed oat hay at restricted and ad libitum intakes. **Journal of Animal Science**, v. 89, p. 1873-1880, 2011.
- DULPHY, J.P., REMOND, B., THERIEZ, M. Ingestive behaviour and related activities in ruminants. In: RUCKEBUSH, Y., THIVEND, P. **Digestive physiology and metabolism in ruminants** - Lancaster: MTP. 1980. p.103-122.
- FISCHER, V.; DESWYSEN, A. G.; DUTILLEUL, P.; BOEVER, J. Padrões da distribuição nictemeral do comportamento ingestivo de vacas leiteiras, ao início e ao final da lactação, alimentadas com Dieta à base de silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 5, p. 2129-2138, 2002.
- FORBES, J.M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. Wallingford: CAB International, 1995. 532p.

FORBES, J. M. The multifactorial nature of food intake control. **Journal of Animal Science**, v. 81, p. 139-144, 2003.

GALYEAN, M. L.; DEFOOR, P.J. Effects of roughage source and level on intake by feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v. 81, n. 2, p. 8-16, 2003.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. England: Longman Handbooks in Agriculture, 1990. 203p.

HÜBNER, C.H.; PIRES, C.C.; GALVANI, D.B. CARVALHO, S.; JOCHINS, F.; WOMMER, T. P.; GASPERIN, B. G.. Comportamento ingestivo de ovelhas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciências Rural**, v.38, n.4, p.1078-1084, 2008.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In.: FAHEY, G. C.; COLLINS, M.; MERTENS, D. R.; MOSER, L. E. **Forage Quality, Evaluation, and Utilization**. American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, and Soil Science Society of America, Madison, WI. 1994. p. 450-493.

MICHAEL, S. A. Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physically effective fiber. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 7, p. 1447-1462, 1997.

MIOTTO, F. R. C. **Farelo do mesocarpo do babaçu na produção de bovinos de corte**. 144p. Tese (Doutorado em Ciências Animal) – Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás. Goiânia – GO, 2011.

MISSIO, R. L.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; SILVEIRA, M. F. da; FREITAS, L. da S.; RESTLE, J. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 7, p. 1671-1678, 2010.

MOYA, D.; MAZZENGA, A.; HOLTSHAUSEN, L.; COZZI, G.; GONZÁLEZ, L. A.; CALSAMIGLIA, S.; GIBB, D. G.; McALLISTER, T. A.; BEAUCEMIN, K. A.; SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. Feeding Behavior and ruminal acidosis in beef cattle offered a total mixed ration or dietary components separately. **Journal of Animal Science**, v. 89, p. 520-530, 2010.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. 7 ed. National Academy Press, Washington, DC, 2001. 381p.

OWENS, F. **Corn Grain Processing and Digestion.** Pioneer Hi-Bred International, 2005. 21p.

PIZZUTI, L. A. D.; ALVES FILHO, D. C.; BRONDANI, I. L.; PACHECO, P. S.; FREITAS, L. da S.; SEGABINAZZI, L. R.; CALLEGARO, A. M.; TEIXEIRA, O. de S. Behavior pattern of beef heifers supplemented with different energy sources on oat and ryegrass pasture. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 8, p. 1821-1827, 2012.

POLLI, V.A.; RESTLE, J.; SENNA, D.B.; ALMEIDA, S. R. S. de. Aspectos relativos à ruminção de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n. 5, p. 987-993, 1996.

RESTLE, J.; FATURI, C.; PASCOAL, L. L.; ROSA, J. R. P.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C. Processamento do grão de aveia para alimentação de vacas de descarte terminadas em confinamento. **Ciências Animal**, v. 10, n. 2, p. 496-503, 2009.

SILVA, D.J. ; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos.** 3ª ed. Universidade Federal de Viçosa, 2002. 165p.

SILVA, H. L. da. 177p. **Dietas de alta proporção de concentrado para bovinos de corte confinados.** Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária. Goiânia – GO, 2009.

SUDWEEKS, E. M.; MCCULLOUGH, M. E.; SISK, L. R.; LAW, S. E. Effects of concentrate type and level and forage type on chewing time of steers. **Journal of Animal Science**, v. 41, n. 1, p. 219-224, 1975.

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

WOODFORD, S. T.; MURPHY, M. R. Effect of forage physical form on chewing activity, dry matter intake, and rumen function of dairy cows in early lactation. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 71, n. 3, p. 674-686, 1988.

CAPÍTULO IV – NÍVEIS DE FARELO DO MESOCARPO DO BABAÇU ASSOCIADOS AO GRÃO DE MILHO INTEIRO OU MOÍDO NA TERMINAÇÃO DE TOURINHOS: CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E DA CARNE

Resumo: Objetivou-se avaliar o efeito da moagem do milho e da inclusão do farelo do mesocarpo do babaçu (FMB) sobre as características de carcaça e da carne de tourinhos mestiços leiteiros terminados em confinamento. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com tratamentos distribuídos em arranjo fatorial 2 x 2, com seis repetições por tratamento. Foram usados 24 tourinhos mestiços alimentados durante 98 dias (77 dias de coleta de dados e 21 dias de adaptação) com quatro dietas experimentais contendo dois níveis de inclusão de farelo do mesocarpo do babaçu (FMB) (0 e 41,24%) e duas formas de apresentação do milho (moído e inteiro). Após o período de terminação os animais foram abatidos em frigorífico comercial onde os dados foram coletados. Entre as características quantitativas da carcaça, apenas houve interação significativa na relação recorte de gordura/peso de carcaça quente integral e rendimento de carcaça fria. Os pesos de carcaça quente integral e de carcaça quente apresentaram decréscimo em suas médias com a utilização de milho inteiro. As demais variáveis quantitativas não foram influenciadas isoladamente pelo nível de inclusão do FMB ou pela forma de apresentação do milho na fração concentrada da dieta. Houve interação nos fatores para o peso do traseiro especial, porção comestível e peso dos cortes do traseiro especial no qual a utilização de milho inteiro e FMB implicaram em redução nas médias obtidas. O fornecimento de grão de milho inteiro reduziu a participação da ponta de agulha e elevou a participação da fração óssea na carcaça, consequência da redução nas porcentagens de tecido muscular e adiposo, o que alterou as relações porção comestível/osso e músculo/osso. A inclusão de 41,24% de FMB não alterou as características qualitativas da carne, entretanto o uso do milho em grão resultou em carne mais escura, sendo classificada como vermelha escura à levemente escura. A utilização de milho inteiro resultou em alteração no peso de cortes como a picanha e o contra filé, que possuem alto valor comercial. Houve interação nos fatores nas porcentagens de umidade e minerais da carne, enquanto o teor de proteína bruta foi influenciada pelos dois fatores. A utilização de dietas com milho inteiro ou com FMB podem alterar as características de carcaça e da carne de tourinhos mestiços em terminação.

Palavras-chave: cor, peso de carcaça quente, proteína da carne, rendimento de carcaça fria

Babassu mesocarp bran levels associated with whole or ground corn grain in bulls finishing diets: carcass and meat characteristics

Abstract: This study aimed to evaluate the effect of grinding corn and inclusion of babassu mesocarp bran (BMB) on carcass characteristics and meat of dairy crossbred bulls finished in a feedlot. The experimental design was completely randomized with treatments distributed in a 2 x 2 factorial arrangement with six replicates by treatment. We used 24 crossbred bulls fed during 98 days (77 days of data collection and 21 days of adaptation) with four experimental diets containing two levels of inclusion of babassu mesocarp bran (FMB) (0 and 41.24%) and two form of presentations of corn (whole and ground). After finishing period the animals were slaughtered at a commercial packing plant where the data were collected. Among the quantitative carcass traits, only significant interaction was observed in the relation of trimming fat/hot carcass weight and cold carcass yield. The weights of the whole hot carcass and hot carcass showed a decrease in their average with the use of whole corn grain. The other variables were not affected by the isolated level of inclusion of BMB or by the corn form in the concentrate fraction of the diet. There was an interaction between the factors for the pistolcut weight, edible portion and the weight of the commercial cuts from the pistolcut where the use of whole corn and BMB resulted in reduction of the obtained averages. The supply of whole corn grain reduced the participation of the side cut and increased the participation of the bone fraction in the carcass, consequence of the reduction in the percentages of adipose and muscle tissues, which changed the relations of edible portion/bone and muscle/bone. The inclusion of 41,24% of BMB did not alter the meat qualitative characteristics, however the use of whole corn grain resulted in darker meat classified as slightly dark red to dark. The use of whole corn resulted in change in weight of cuts like cap of rump and strip loin chain, which have high commercial value. There was interaction between the factors in the percentages of moisture and minerals of meat, while the crude protein content was influenced by the two factors. The use of diets with whole corn or BMB may alter carcass and meat characteristics of crossbred bulls finished in feedlot.

Key words: cold carcass yield, hot carcass weight, meat color, meat protein

4.1 Introdução

A produção de carne bovina no Brasil tem-se caracterizado pela baixa produtividade, resultado da exploração extensiva com baixa lotação e sazonalidade na produção de pastagens, o que resulta em aumento na idade ao abate prejudicando a qualidade da carne comercializada. No entanto, na atual conjuntura econômica nacional é necessário que a exploração de bovinos de corte seja realizada de forma mais eficiente, para que o produtor possa permanecer na atividade de maneira mais competitiva. Esta eficiência está ligada diretamente a redução da idade de abate dos animais o que pode ser atingido pela aceleração da terminação através do uso do confinamento. Esta técnica além de melhorar a eficiência de produção, afeta positivamente a qualidade do produto final, a carne, beneficiando o consumidor.

A terminação em confinamento, embora seja uma técnica que pode ser facilmente implantada, tem nos custos seu principal entrave. Segundo Restle e Vaz (1999) e Loken et al. (2009), aproximadamente 70% dos gastos na produção em confinamento ocorrem com a compra e/ou produção dos alimentos, sendo que aproximadamente dois terços destes gastos estão associados ao alimento concentrado. Dentre os alimentos tradicionalmente empregados na produção animal, o milho se destaca pelo grande volume utilizado, sendo que sua utilização na forma de grão inteiro tem sido uma opção para regiões em que há baixa produção de alimento volumoso, visando o aumento na atividade de ruminação, principalmente em dietas com alta proporção de grãos (SILVA, 2009).

Devido a grande demanda do milho na produção animal, além de outros usos, como na alimentação humana e na produção de biocombustíveis, este alimento tem apresentado grande valorização junto ao mercado, causando redução na margem de lucro dos pecuaristas, principalmente quando a terminação é realizada em confinamento, conforme observaram Ferreira et al. (2006). Neste sentido, a adoção de práticas que reduzam os gastos com alimentação são essenciais para a redução dos custos de produção, o que estimula a utilização de subprodutos agroindustriais, principalmente em regiões onde a presença deste tipo de alimento é abundante.

Os subprodutos normalmente apresentam menor custo que os alimentos tradicionais, não concorrendo com a alimentação humana e podem apresentar bom

valor nutricional (HENRIQUE et al., 2006; LEÃO et al., 2012). Além disso, sua utilização na nutrição animal é uma forma de evitar possíveis problemas que podem advir com o descarte destes resíduos no meio ambiente. Entre os subprodutos, o farelo do mesocarpo do babaçu (FMB) tem apresentado bons resultados quando utilizados na dieta de ruminantes (MIOTTO et al., 2012; SILVA et al., 2012), que aliado a seu atrativo valor comercial que pode atingir um valor 65% mais baixo que o milho em determinados períodos do ano, que o torna uma boa opção para redução nos custos com alimentação. Este farelo é proveniente da indústria de processamento do coco do babaçu para a extração do óleo presente em sua amêndoa, sendo produzido a partir da moagem do mesocarpo que corresponde a porção esponjosa presente no coco e que representa cerca de 23% deste (NASCIMENTO, 2004). O coco do babaçu ainda é formado pelo epicarpo (11%), endocarpo (59%) que apresentam teor elevado de lignina e têm sido utilizados para a produção de carvão e artesanato, e pela amêndoa (7%) de onde é extraído o óleo do babaçu (FRAZÃO, 2001).

O FMB tem sido utilizado como uma potencial fonte energética na alimentação de ruminantes em substituição ao milho, pois apresenta teor de NDT médio de 67%, entretanto, possui teor de FDN próximo de 45%, sendo que segundo Brondani et al. (2006) a variação nas características da dieta podem alterar o desempenho dos animais, assim como as características de carcaça. Entretanto, a utilização deste alimento pode se tornar uma boa opção quando se utiliza dietas com baixa porcentagem de volumoso devido ao seu teor de FDN, que apesar de não estimular a ruminação (MIOTTO, 2011) pode reduzir a ocorrência de acidose, pois alimentos com alta proporção de fibra em sua constituição não estimula a produção de ácidos fortes como o lactato (KLOPHENSTEIN, ERICKSON e BREMER, 2008).

Tendo em vista o grande potencial para produção de FMB nas regiões Norte e Nordeste e considerando que poucos estudos publicados no sentido de avaliar o efeito da sua utilização nas características de carcaça e da carne de bovinos, objetivou-se estudar o uso do FMB associado a duas formas de apresentação do milho, em grão inteiro ou moído, na dieta de tourinhos confinados.

4.2 Material e Métodos

O experimento foi realizado na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), município de Araguaína, localizada a 07°11'28" de Latitude Sul, e 48°12'26" de Longitude Oeste, no período de abril a julho de 2011.

Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, com os tratamentos distribuídos em arranjo fatorial 2 x 2 (dois níveis de farelo do mesocarpo do babaçu e duas formas de apresentação do milho), sendo utilizado seis repetições (animais) por tratamento. Foram utilizados 24 tourinhos mestiços, provenientes de cruzamentos entre raças de aptidão leiteira, com aproximadamente 3 anos de idade e peso médio de 307,35 Kg. O período total de confinamento foi de 98 dias, dentre os quais, 77 dias foram destinados à coleta de dados e 21 dias à adaptação dos animais as dietas experimentais e instalações, sendo que durante este período, os animais foram tratados contra endo e ecto parasitas e receberam vitaminas A, D e E injetável. Os animais foram alojados em baias individuais cobertas, com piso cimentado, contendo comedouros individuais e bebedouros para cada dois animais, sendo que cada baia possuía acesso a uma área de solário onde os animais permaneciam diariamente por um período de 30 minutos, ocasião em que as baias eram limpas.

A composição química da silagem, milho, farelo de soja e FMB, utilizados na confecção das dietas estão apresentadas na Tabela 4.1. As dietas foram formuladas conforme NRC (2001) para conter nível proteico similar, visando ganho de peso médio diário de 1,2 kg/dia (Tabela 4.2). A alimentação foi fornecida uma vez ao dia às 14 horas, sendo que o volumoso utilizado foi silagem de milho, que foi pesada separadamente do concentrado, sendo a mistura de ambos realizada nos comedouros. Diariamente era realizado o ajuste da quantidade ofertada dos alimentos, através da coleta e pesagem das sobras do dia anterior, visando sobra de 10% do total fornecido.

Tabela 4.1 - Composição química dos alimentos utilizados nas dietas experimentais

g/Kg da MS	Silagem de milho	Milho	Farelo de Soja	FMB ¹
MS ²	180,5	854,1	864,2	884,2
PB	70,1	60,8	446,2	34,5
EE	12,7	33,9	13,3	8,1
FDN	659,5	101,1	156,9	463,7
FDA	448,3	35,6	95,6	359,8
Hemicelulose	211,2	65,5	61,3	103,9
CNF	155,4	790,8	341,6	452,1
CT	814,9	891,9	498,5	915,8
Lignina	26,5	10,5	24,5	119,5
Cinzas	102,3	13,4	42,0	41,6

¹FMB – Farelo do mesocarpo do babaçu; ²g/Kg da matéria natural

Tabela 4.2 - Composição das dietas experimentais

Ingredientes em g/Kg MS	Milho Moído		Milho Inteiro	
	0% FMB ¹	41,24% FMB	0% FMB	41,24% FMB
Composição percentual				
Silagem de milho	72,0	72,0	72,0	72,0
Milho moído	818,7	360,8	0,00	0,00
Milho em Grão	0,00	0,00	818,7	360,8
Farelo de soja	78,3	121,8	78,3	121,8
FMB	0,00	412,4	0,00	412,4
Mineral ²	18,6	20,6	18,6	20,6
Uréia	12,4	12,4	12,4	12,4
Composição química				
MS ³	790,2	787,4	788,4	798,1
PB	112,2	112,6	117,1	114,7
EE	37,8	22,3	38,6	21,9
FDN	170,2	285,5	168,1	282,4
FDA	79,5	215,1	78,9	219,6
Hemicelulose	90,7	70,4	89,2	62,8
CNF	641,4	520,8	636,7	51,96
CT	811,6	806,3	804,8	802,0
Lignina	13,6	40,4	14,0	41,2
NIDN ⁴	134,4	214,9	144,7	218,7
NIDA ⁴	102,4	195,8	109,8	208,0
Cinzas	38,4	58,8	39,5	61,4

¹FMB – Farelo do mesocarpo do babaçu; ²Mineral – 188,0 g/Kg de cálcio, 74,0 g/Kg de enxofre, 24,0 g/Kg de fósforo, 30,0 g/Kg de magnésio, 60 g/Kg sódio, 24 mg/Kg de cobalto, 240 mg/Kg de flúor, 720 mg/Kg de cobre, 40 mg/Kg de iodo, 1500 mg/Kg de manganês, 8 mg/Kg de selênio, 2080 mg/Kg de zinco e 1830 mg/Kg de monóxido de sódio; ³MS – em g/Kg da matéria natural; ⁴em g/Kg do nitrogênio total

Após o período de 77 dias os animais foram abatidos em frigorífico comercial com Serviço de Inspeção Federal - SIF, a 12 km do local do experimento, sendo considerado como peso ao abate (PA) aquele proveniente da pesagem realizada ao final do período experimental, sem jejum prévio. Após o abate, as carcaças foram lavadas, divididas ao meio e pesadas, sendo que durante a limpeza das meias carcaças foram coletados os recortes de gorduras obtendo-se o peso de carcaça quente (PCQ) e o peso dos recortes de gordura (RG). O peso da carcaça integral (PCQI) foi obtido pela soma do peso da carcaça quente com os respectivos pesos dos recortes de gordura. O rendimento de carcaça quente e rendimento de carcaça quente integral foram obtidos utilizando-se as fórmulas $(RCQ) = (PCQ/PA) \times 100$ e $(RCQI) = (PCQI/PA) \times 100$, respectivamente. Após as carcaças serem resfriadas em câmara fria à temperatura de 1 °C por período de 24 horas, foram novamente pesadas obtendo-se o peso de carcaça fria (PCF) que foi utilizado para a determinação do rendimento de carcaça fria $(RCF = (PCF/PA) \times 100)$ e da quebra ao resfriamento (QR) em que a $QR = [(PCQ-PCF)/PCQ]*100$.

As meias carcaças esquerdas foram separadas nos três cortes comerciais primários, dianteiro (DIA), traseiro especial (TE) e ponta de agulha (PAG) tendo seus pesos mensurados. O TE passou pelo processo de desossa sendo realizada a pesagem dos cortes secundários (maminha, filé mignon, lagarto, coxão duro, coxão mole, picanha, fraldinha, contra filé, músculo, patinho, capa do filé e alcatra), dos recortes de gordura, dos ossos e dos recortes cárneos. A soma do peso dos cortes secundários do TE resultou no peso dos cortes comerciais (PCC). O PCC somado aos pesos dos recortes de gordura e recortes cárneos foi considerado peso da porção comestível do TE (PCTE).

Na meia carcaça direita foram realizadas as avaliações de conformação e maturidade fisiológica, além das medições do comprimento da carcaça (CC), comprimentos da perna (CP) e do braço (CB), espessura de coxão (EC) e perímetro de braço (PB) (MÜLLER, 1987). Foi realizado um corte transversal no músculo *Longissimus dorsi* entre a 12^a e 13^a costela da meia carcaça direita, expondo a superfície do músculo, onde foi determinada a espessura de gordura subcutânea (EGS). Neste mesmo músculo foram realizadas as avaliações subjetivas do grau de gordura intramuscular (marmoreio), da coloração e da textura da carne (MÜLLER,1987). Com o auxílio de papel vegetal foi traçado o contorno da massa

muscular, sendo posteriormente determinada sua área (ALD) por meio do software ImageJ®.

Foi retirada a secção HH segundo a metodologia de Hankins & Howe (1946), separando o músculo *Longissimus dorsi* congelado imediatamente em freezer a -18°C. A composição química da carne foi realizada em amostra do *Longissimus dorsi*. Estas amostras foram moídas e pré-secas em estufa de circulação forçada, sendo posteriormente moídas em moinho com peneira de 1 mm e armazenadas a temperatura de -10°C para posteriores análises de umidade, proteína, extrato etéreo e matéria mineral, segundo a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002).

Os dados foram submetidos a testes de homocedasticidade e normalidade, sendo que em todas as variáveis quantitativas e normais realizou-se análise de variância e correlação de *Pearson*. O peso inicial foi utilizado como co-variável e, quando não significativo foi retirado do modelo. O modelo matemático foi representado por: $\gamma_{ijk} = \mu + \tau_i + \xi_j + \tau_i * \xi_j + \beta_k + \varepsilon_{ijk}$, em que: γ_{ijk} = variável dependente; μ = média geral; τ_i = efeito do fator i (nível de inclusão do farelo do mesocarpo do babaçu); ξ_j = efeito do fator j (forma de apresentação do milho); $(\tau_i * \xi_j)$ = interação entre fator i e fator j; β_k = efeito do peso inicial k; ε_{ijk} = erro experimental residual. Os dados foram submetidos ao teste de Tuckey com 5% de significância para comparação entre as médias quando a interação nos fatores estudados não foi significativa (acima de 5% de significância). Para as variáveis não paramétricas foi realizado o teste de Kruskal Wallis, seguido do procedimento de Conover a 5% de significância para comparação das médias, além de correlação de *Spearman*.

4.3 Resultados

Não foi verificada interação ($P > 0,05$) do nível de inclusão de FMB e a forma de apresentação do milho para as características quantitativas (Tabela 4.3), exceto para a relação recorte de gordura/peso de carcaça quente integral (RGPCQI) e para o rendimento de carcaça fria (RCF), ocorrendo redução quando o FMB foi associado ao milho inteiro, todavia, quando o FMB não estava presente na dieta, o menor RCF foi observado com a utilização de milho moído. Os animais que consumiram dietas com milho inteiro apresentaram menores médias de ganho de peso total (GPT) em relação as demais dietas ($P = 0,05$).

Tabela 4.3 - Médias, coeficientes de variação (CV) e probabilidades (P) para peso ao abate (PA), ganho de peso total (GPT), peso de carcaça quente integral (PCQI) e seu rendimento (RCQI), recorte de gordura em peso absoluto (RG) e em porcentagem do peso de carcaça quente (RGPCQ), peso de carcaça quente (PCQ) e seu rendimento (RCQ), peso de carcaça fria (PCF) e seu rendimento (RCF), quebra durante o resfriamento (QR) e espessura de gordura subcutânea (EGS) da carcaça de tourinhos mestiços alimentados com dietas contendo farelo do mesocarpo do babaçu e milho inteiro ou moído

Variáveis	Moído		Inteiro		CV ³	Valor de P		
	0%	41,24%	0%	41,24%		FMB ¹	Pc ²	FMBxPc
PA, Kg	447,42	423,97	419,44	418,58	-	-	-	-
GPT, Kg	126,18	137,32	123,17	93,31	22,88	0,418	0,050	0,084
PCQI, Kg	229,44	236,52	221,08	218,87	4,02	0,661	0,043	0,434
RCQI, %	51,81	56,13	54,34	50,69	11,24	0,893	0,565	0,121
RG, Kg	8,58	8,4	8,53	7,35	10,24	0,315	0,416	0,456
RGPCQI, %	3,88	3,71	3,92	3,60	24,69	0,944	0,767	0,032
PCQ, Kg	220,84	226,29	217,51	204,09	5,31	0,411	0,015	0,061
RCQ, %	49,88	54,14	52,28	48,94	11,32	0,856	0,573	0,129
PCF, Kg	208,45	221,94	210,71	203,78	4,41	0,568	0,183	0,118
RCF, %	46,59	52,35	50,23	48,67	6,87	0,432	0,341	0,009
QR, %	4,15	2,67	2,09	3,13	63,80	0,787	0,326	0,126
EGS, mm	2,23	2,35	2,55	2,09	21,20	0,403	0,885	0,163
EGS/100 Kg	1,05	1,07	1,21	1,05	21,90	0,498	0,522	0,378

¹FMB: farelo do mesocarpo do babaçu; ²Pc: processamento do grão; CV: coeficiente de variação em porcentagem

O peso de carcaça quente integral (PCQI) variou em função da forma de apresentação do milho, sendo superior ($P=0,0428$) nos animais alimentados com milho moído. Já o peso do recorte de gordura nas carcaças na linha de abate foi similar entre os tratamentos, resultado da similaridade do grau de acabamento, confirmado pela similar espessura de gordura subcutânea (EGS) das carcaças. O peso de carcaça quente (PCQ) apresentou redução ($P=0,0149$) nos animais que consumiram dietas contendo milho inteiro, independentemente do nível de inclusão do FMB, sendo verificada correlação positiva entre o PCQ e o GPT ($r=0,666$, $P=0,0004$) (Tabela 4.4). As demais variáveis, rendimento de carcaça quente integral (RCQI), rendimento de carcaça quente (RCQ), peso de carcaça fria (PCF), quebra ao resfriamento (QR), EGS e EGS/100 Kg de carcaça, não variaram em função dos

fatores testados, apresentando médias de 53,24%, 51,31%, 211,22 Kg, 3,77%, 2,28 cm e 1,095 cm/100 Kg, respectivamente. Apesar de não ter sido observada variação no RCQ, esta variável apresentou correlação positiva com o PCQ, PCF, área do *Longissimus dorsi* (ALD) e com a porcentagem de músculo na carcaça ($r=0,66$, $P=0,0004$; $r=0,981$, $P<0,0001$; $r=0,76$, $P<0,0001$ e $r=0,72$, $P<0,0001$, respectivamente) o que indica que animais que apresentam carcaças com maior peso e expressão muscular também possuem melhor rendimento.

Tabela 4.4 – Correlação de Pearson entre as características de carcaça de tourinhos alimentados com dietas contendo farelo do mesocarpo do babaçu e milho inteiro ou moído (Continua)

	RCQ	PCF	EGS	PAG	PCTE	PCC	Conf	ALD	Osso	M %	G%	PC/O	M/O
PCQ	0,666*	0,981**	0,252	0,346	0,968**	0,97**	0,501*	0,687*	-0,495*	-0,195	0,425*	0,506*	0,348
RCQ		0,725**	0,096	0,128	0,669*	0,671*	0,309	0,76**	-0,437*	0,72*	0,288	0,451*	0,358
PCF			0,315	0,306	0,956**	0,96**	0,562*	0,682*	-0,467*	-0,258	0,466*	0,478*	0,292
EGS				0,062	0,204	0,218	0,259	-0,197	0,118	-0,71**	0,560*	-0,094	-0,427*
PAG					0,331	0,323	0,119	0,175	-0,599*	-0,303	0,574*	0,617*	0,388
PCTE						0,99**	0,439	0,695*	-0,543*	0,93**	0,392	0,551*	0,417
PCC							0,456*	0,685*	-0,533*	0,93**	0,397	0,541*	0,403
Conf								0,367	-0,160	-0,304	0,348	0,174	0,001
ALD									-0,530*	0,79**	0,047	0,549*	0,603
Osso										-0,030	-0,489*	-0,99**	-0,87**
Musc											-0,85**	0,0176	0,502*
Gord												0,498*	0,013
PC/O													0,873**

*P<0,05; **P<0,01; GPT: ganho de peso total; PCQ: peso de carcaça quente; RCQ: rendimento de carcaça quente; PCF: peso de carcaça fria; EGS: espessura de gordura subcutânea; PAG: ponta de agulha em %; PC TE: porção comestível do TE; PCC: peso dos cortes dos TE em Kg; Conf: conformação; Mat: maturidade; ALD: Área do *Longissimus dorsi*; O%: osso em %; M %: músculo em %; G %: gordura em %; PC/O: porção comestível/osso; M/O: músculo/osso; M/G: músculo/gordura; C. F.: contra filé Kg; Pic. Kg: picanha Kg.

Tabela 4.4 – Correlação de Pearson entre as características de carcaça de tourinhos alimentados com dietas contendo farelo do mesocarpo do babaçu e milho inteiro ou moído (Conclusão)

	M/G	C. F.	Pic.	TE	DIA
PCQ	-0,423*	0,895*	0,679*	-0,105	0,024
RCQ	-0,272	0,610*	0,370	0,729*	0,659**
PCF	-0,473*	0,878**	0,674*	0,816**	0,636*
EGS	-0,656*	0,148	0,348	-0,150	-0,090
PAG	-0,508*	0,551*	0,419*	-0,333	0,281
PCTE	-0,377	0,896**	0,651*	0,621*	0,531*
PCC	-0,381	0,898**	0,669*	0,935**	0,865**
Conf	-0,387	0,463*	0,373	-0,085	-0,205
ALD	0,006	0,664	0,351	0,725**	0,659*
Osso	0,364	-0,656*	-0,500	0,869**	0,912**
Musc	0,905**	0,876**	0,556*	-0,522*	-0,308
Gord	-0,97**	0,405*	0,569*	0,704*	0,753**
PC/O	-0,375*	0,665*	0,529*	-0,457*	-0,354*
M/O	0,114	0,542*	0,286	0,468*	0,360*
M/G		-0,374	-0,53*	0,251	0,258
C. F.			0,633*	0,726**	0,570**
Pic.				0,715*	0,731**
TE					0,840**

*P<0,05; **P<0,01; PCQ: peso de carcaça quente; RCQ: rendimento de carcaça quente; PCF: peso de carcaça fria; EGS: espessura de gordura subcutânea; PAG: ponta de agulha em %; PC TE: porção comestível do TE; PCC: peso dos cortes dos TE em Kg; Conf: conformação; Mat: maturidade; ALD: Área do *Longissimus dorsi*; O%: osso em %; M %: músculo em %; G %: gordura em %; PC/O: porção comestível/osso; M/O: músculo/osso; M/G: músculo/gordura; C. F.: contra filé Kg; Pic. Kg: picanha Kg; TE: porcentagem de traseiro especial; DIA: porcentagem de dianteiro.

Nas medidas métricas realizadas na carcaça ocorreu interação significativa entre os fatores avaliados apenas no comprimento da perna (CP) (P=0,0041) em que houve redução quando a utilização do milho inteiro foi associado à inclusão de 41,24% de FMB (Tabela 4.5). As demais variáveis apresentadas na Tabela 4.5, não foram influenciadas significativamente pelas dietas experimentais. A pontuação atribuída às carcaças quando avaliadas quanto à conformação e maturidade fisiológica também não apresentou variação sendo que ambas apresentaram pontuação média de 12,5, indicando que os animais apresentaram similar desenvolvimento muscular e similar grau de ossificação das cartilagens dos processos espinhosos das vértebras torácicas e entre as vértebras sacrais. Foi verificada correlação positiva entre a conformação e o PCQ e o PCF (r=0,501, P<0,0126; r=0,562, P<0,0042, respectivamente). Da mesma forma, não foi observada diferença significativa na ALD quando expresso em valor absoluto ou

relativo a 100 Kg de carcaça fria apresentando média de 55,88 cm² e 26,605 cm²/100 Kg de carcaça fria. Apesar de não ter sido observada correlação significativa com a conformação, houve correlação entre a ALD e o PCF ($r=0,6819$ e $P=0,0002$) e com a porcentagem de músculo na carcaça ($r=0,7955$ e $P<0,0001$), o que demonstra que carcaças com maior ALD são mais pesadas e apresentam maior musculabilidade.

Tabela 4.5 – Médias, coeficientes de variação (CV) e probabilidades (P) para comprimento de carcaça (CC), comprimento do braço (CB), perímetro do braço (PB) espessura do coxão (EC), comprimento da perna (CP), conformação (CF), maturidade fisiológica (MF), área do *Longissimus dorsi* (ALD) em cm² e cm²/100 Kg de carcaça fria de tourinhos alimentados com dietas contendo farelo do mesocarpo do babaçu e milho inteiro ou moído

Variáveis	Moído		Inteiro		CV ³	Valor de P		
	0%	41,24%	0%	41,24%		FMB ¹	Pc ²	FMBxPc
CC	133,33	131,35	133,33	130,16	3,23	0,159	0,741	0,737
CB	41,62	41,3	40,48	40,93	4,31	0,934	0,742	0,405
PB	34,71	35,01	35,29	34,99	3,84	0,996	0,615	0,595
EC	24,16	25,24	23,20	24,04	5,90	0,123	0,080	0,857
CP	74,13	75,7	75,10	72,32	2,42	0,549	0,242	0,041
CF	13,16	11,75	13,00	12,08	10,55	0,699	0,978	0,934
MF	12,50	10,5	12,50	14,50	4,36	1,000	0,452	0,452
ALD, cm ²	56,66	57,9	55,98	52,96	8,52	0,651	0,169	0,289
ALD/100 Kg	26,86	26,21	26,34	26,99	8,75	0,999	0,895	0,508

¹FMB: farelo do mesocarpo do babaçu; ²Pc: processamento; CV: coeficiente de variação em porcentagem

Nas variáveis apresentadas na Tabela 4.6, observou-se interação significativa entre o nível de inclusão do FMB e a forma de apresentação de milho no peso absoluto do TE ($P=0,012$), na porção comestível do traseiro especial (PCTE) ($P=0,05$) e peso dos cortes comerciais (PCC) ($P=0,043$). Os animais que consumiram dietas com milho inteiro e FMB apresentaram redução no peso absoluto do TE em relação às demais dietas que não apresentaram diferença entre si. Já as médias da PCTE e PCC foram menores quando o milho foi fornecido inteiro, independentemente do nível de inclusão do FMB. O PCC e PCTE apresentaram correlação negativa com a porcentagem de osso ($r=-0,5436$, $P=0,006$; $r=-0,5333$,

$P=0,0073$, respectivamente) e positiva com a porcentagem de músculo ($r=0,9318$, $P=0,0001$; $r=0,9287$, $P=0,0001$, respectivamente). Estes resultados indicam que carcaças com maior porcentagem de músculo e menor de ossos, que correspondem àquelas em que os animais consumiram dietas com milho moído ou milho inteiro sem FMB, apresentaram maior rendimento dos cortes do TE. A inclusão de FMB não influenciou nenhuma das variáveis mencionadas, entretanto, a utilização do milho inteiro promoveu redução na ponta de agulha (PAG) tanto em peso absoluto ($P=0,006$) quanto em valor relativo ($P=0,002$), sendo que esta variável, assim como o TE e dianteiro (DIA) em quilogramas, apresentou correlação positiva com a porcentagem de gordura na carcaça ($r = 0,574$, $P=0,0034$; $r=0,7036$, $P=0,0001$; $r=0,7531$, $P<0,0001$, respectivamente). Já as variáveis ossos do TE, tanto em quilogramas quanto em porcentagem não apresentaram variação em função das dietas, apresentando médias de 11,14 Kg e 22,55%, respectivamente.

Tabela 4.6 – Médias, coeficientes de variação (CV) e probabilidades (P) para traseiro especial (TE), dianteiro (DIA), ponta de agulha (PAG) em quilogramas (Kg) e em porcentagem da carcaça e peso dos cortes comerciais do traseiro especial (PCC), porção comestível do traseiro especial (PCTE), ossos do TE em Kg e em porcentagem do TE (OTE) e traseiro especial corrigido para 100 Kg de carcaça de tourinhos alimentados com farelo do mesocarpo do babaçu e milho inteiro ou moído

Variáveis	Moído		Inteiro		CV ³	Valor de P		
	0%	41,24%	0%	41,24%		FMB ¹	Pc ²	FMBxPc
TE, Kg	50,51	53,67	51,71	47,99	5,93	0,825	0,089	0,012
TE, %	48,46	48,9	49,08	47,09	4,24	0,552	0,334	0,1646
DIA, Kg	43,23	48,74	43,19	39,97	6,24	0,258	0,087	0,104
DIA, %	41,92	43,81	39,70	41,04	3,73	0,493	0,845	0,081
PAG, Kg	12,19	39,2	11,57	10,87	7,81	0,725	0,006	0,150
PAG, %	11,48	12,63	10,99	10,67	5,75	0,798	0,002	0,096
PCTE, Kg	39,74	41,48	39,30	37,09	5,54	0,797	0,015	0,043
PCC, Kg	38,53	40,05	38,24	36,03	5,69	0,707	0,027	0,050
OTE, Kg	10,77	10,05	12,41	10,9	8,43	0,681	0,629	0,222
OTE, %	21,32	22,19	23,99	22,71	8,30	0,875	0,158	0,929

¹FMB: farelo do mesocarpo do babaçu; ²Pc: processamento; CV: coeficiente de variação em porcentagem

Foi observada interação significativa do nível de inclusão do FMB e a forma de apresentação de milho nas porcentagens de músculo ($P=0,005$) e gordura ($P=0,021$) e na relação músculo/gordura ($P=0,014$) que apresentou a mesma tendência verificada na porcentagem de músculo, em que a utilização de milho inteiro na dieta sem FMB e milho moído com FMB, resultou em redução nas médias de ambas as variáveis (Tabela 4.7). Entretanto, quando foi avaliada a porcentagem de gordura, houve efeito de interação nos fatores com a associação do milho inteiro e FMB, que resultou em redução nas médias obtidas. A porcentagem de ossos foi influenciada pela forma de apresentação de milho ($P=0,0036$), apresentando média superior nas dietas com milho inteiro (16,13%) quando comparado ao milho moído (14,11%), independentemente do nível de inclusão do FMB. Quando avaliadas as relações entre os tecidos que constituem a carcaça, as variáveis músculo/osso (M/O) ($P=0,0009$) e porção comestível/osso (PC/O) ($P=0,002$) apresentaram médias significativamente superiores nas carcaças de animais que consumiram dietas contendo milho moído, indicando maior participação de tecido comestível e menor de ossos.

Tabela 4.7 - Médias, coeficientes de variação (CV) e probabilidades (P) para porcentagem de osso, músculo, gordura, relações músculo/osso (M/O), porção comestível/osso (PC/O), músculo/gordura (M/G) da carcaça e características qualitativas da carne de tourinhos alimentados com farelo do mesocarpo do babaçu e milho inteiro ou moído

Variáveis	Moído		Inteiro		CV, %	Valor de P		
	0%	41,24%	0%	41,24%		FMB ¹	Pc ²	FMBxPc
Ossos, %	14,34	13,88	16,31	15,95	5,39	0,423	0,004	0,925
Músculo, %	68,87	65,06	63,80	68,15	2,45	0,785	0,330	0,005
Gordura, %	17,73	22,25	20,07	16,16	12,15	0,829	0,202	0,021
PC/O	6,05	6,30	5,19	5,28	6,00	0,432	0,002	0,716
M/O	4,81	4,69	3,94	4,27	4,56	0,381	0,0009	0,116
M/G	3,99	2,90	3,23	4,26	14,69	0,921	0,363	0,014
Cor	2,95	2,85	2,70	2,45	22,52	0,317	0,034	0,713
Textura	2,75	2,75	2,60	3,75	16,60	0,167	0,724	0,167
Marmoreio	2,50	3,00	3,50	2,50	55,86	0,758	0,674	0,435

¹FMB: farelo do mesocarpo do babaçu; ²Pc: processamento

Houve correlação positiva da relação músculo/gordura (M/G) com a porcentagem de músculo ($r=0,905$, $P<0,0001$) e negativa com a porcentagem de gordura ($r=-0,977$, $P<0,0001$). O mesmo foi observado na avaliação das proporções músculo/osso e porção comestível/osso. Ambas apresentaram correlação negativa com a porcentagem de osso ($r=-0,874$, $P<0,0001$; $r=-0,995$, $P<0,0001$), sendo que a relação músculo/osso apresentou correlação positiva com a porcentagem de músculo ($r=0,502$, $P=0,0043$) e a porção comestível/osso apresentou correlação positiva com a porcentagem de gordura ($r=0,498$, $P=0,00365$), evidenciando a influência da porcentagem de músculo e gordura na carcaça sobre estas variáveis.

A cor da carne também foi influenciada pela forma de apresentação do milho, sendo que animais que consumiram milho em grão apresentaram carne com coloração mais escura que os que consumiram dietas com milho moído ($P=0,0344$). Já a textura e o marmoreio da carne não variaram, obtendo-se médias de 2,96 e 2,87 pontos, respectivamente.

Entre os cortes comerciais do TE (Tabela 4.8), ocorreu interação significativa dos fatores para os cortes lagarto ($P=0,009$) e coxão duro ($P=0,042$) expressos em peso absoluto e fraldinha ($P=0,040$) expressa em peso relativo ao TE, havendo redução nestas médias com a associação do FMB e milho inteiro. Do mesmo modo, houve interação dos fatores para as porcentagens de coxão mole ($P=0,021$), em que houve redução na porcentagem com a utilização de milho moído sem FMB, e na porcentagem patinho ($P=0,038$) ao utilizar milho moído e FMB, comparado as demais dietas. Os cortes picanha ($P=0,017$) e contra filé ($P=0,0004$), expressos em peso absoluto, foram influenciados significativamente pela forma de processamento do milho, sendo que estes cortes apresentaram redução em seu peso com a utilização do milho inteiro na dieta. Quando os cortes secundários foram avaliados em relação ao nível de inclusão do FMB apenas a porcentagem de capa do contra filé apresentou variação significativa, sendo verificado aumento na porcentagem com a utilização de dietas com FMB.

Tabela 4.8 - Médias, coeficientes de variação (CV) e probabilidades (P) para os cortes comerciais, recortes cárneos (RC), recortes de gordura (RG), do traseiro especial em quilogramas (Kg) e em porcentagem do traseiro especial (%) de tourinhos alimentados com farelo do mesocarpo do babaçu e milho inteiro ou moído

Variáveis	Moído		Inteiro		CV ³	Valor de P		
	0%	41,24%	0%	41,24%		FMB ¹	Pc ²	FMBxPc
Maminha, Kg	1,06	1,16	1,08	1,06	11,78	0,488	0,447	0,307
Maminha, %	2,27	2,03	2,18	2,35	8,70	0,769	0,328	0,121
Lagarto, Kg	2,01	2,22	2,13	1,99	6,75	0,567	0,377	0,009
Lagarto, %	4,14	3,98	4,12	4,31	5,65	0,911	0,313	0,256
Contra filé, Kg	7,13	7,33	6,56	6,24	6,83	0,762	0,0004	0,196
Contra filé, %	14,55	13,46	12,34	12,94	8,09	0,708	0,064	0,243
Coxão mole, Kg	7,91	8,08	7,82	7,38	7,52	0,562	0,105	0,192
Coxão mole, %	16,58	14,86	14,96	15,81	4,52	0,326	0,433	0,021
Coxão duro, Kg	4,23	4,37	4,36	4,00	6,75	0,360	0,319	0,042
Coxão duro, %	8,91	8,13	8,14	8,48	6,78	0,534	0,538	0,154
Músculo, Kg	3,72	3,76	3,90	3,62	7,48	0,338	0,866	0,173
Músculo, %	8,01	7,07	7,22	7,74	7,33	0,541	0,874	0,068
Picanha, Kg	1,33	1,36	1,26	1,16	9,97	0,512	0,017	0,199
Picanha, %	2,73	2,57	2,43	2,45	14,14	0,747	0,350	0,692
Patinho, Kg	4,46	4,62	4,58	4,34	7,23	0,754	0,540	0,156
Patinho, %	9,19	8,42	8,76	9,40	5,01	0,797	0,326	0,038
Alcatra, Kg	3,36	3,49	3,34	3,09	7,91	0,604	0,064	0,087
Alcatra, %	6,90	6,51	6,27	6,70	7,04	0,944	0,436	0,194
Filé mignon, Kg	1,65	1,78	1,69	1,61	8,88	0,661	0,299	0,076
Filé mignon, %	3,42	3,26	3,32	3,34	9,08	0,709	0,961	0,662
Capa do filé, Kg	1,15	1,25	0,99	1,08	22,14	0,373	0,121	0,966
Capa do filé, %	2,16	2,43	1,59	2,47	17,37	0,034	0,264	0,220
Fraldinha, Kg	0,49	0,59	0,49	0,44	19,04	0,623	0,081	0,066
Fraldinha, %	0,90	1,11	1,03	0,84	12,92	0,876	0,350	0,040
RC, Kg	1,23	1,43	1,06	1,06	26,15	0,414	0,057	0,407
RC, %	2,57	3,00	2,03	2,38	34,08	0,454	0,281	0,942
RG, Kg	1,72	1,64	1,75	1,80	16,77	0,889	0,447	0,578
RG, %	3,44	3,31	3,36	3,23	16,09	0,686	0,803	0,992

¹FMB: farelo do mesocarpo do babaçu; ²Pc: processamento; CV: coeficiente de variação em porcentagem

A interação da porcentagem de FMB e a forma de apresentação de milho foi significativa nas variáveis umidade ($P < 0,0001$) e matéria mineral ($P < 0,0001$) quando foram analisados os dados relacionados à composição química da carne (Tabela 4.9), sendo que em ambas as variáveis a utilização de milho moído e FMB resultou em redução nas médias analisadas. A porcentagem de proteína bruta apresentou variação tanto em função da forma de apresentação do milho ($P = 0,0002$) quanto do nível de inclusão do FMB ($P < 0,0001$), onde animais alimentados com milho moído ou com dietas contendo FMB apresentaram maior teor proteico na carne que os alimentados com milho inteiro ou com dietas sem FMB. Dentre estas variáveis, apenas a porcentagem de extrato etéreo da carne não sofreu alteração em função das dietas avaliadas, apresentando média de 1,62%.

Tabela 4.9 - Médias, coeficientes de variação (CV) e probabilidades (P) para porcentagem de umidade (UM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM) da carne de tourinhos alimentados com dietas contendo farelo do mesocarpo do babaçu e milho inteiro ou moído

Variáveis	Moído		Inteiro		CV, %	Valor de P		
	0%	41,24%	0%	41,24%		FMB ¹	Pc ²	FMBxPc
UM, %	75,18	73,41	75,01	75,30	1,46	<0,0001	<0,0001	<0,0001
PB, %	21,26	22,37	20,20	21,51	2,32	<0,0001	0,0002	0,630
EE, %	1,49	1,74	1,64	1,60	20,12	0,419	0,988	0,284
MM, %	4,28	3,94	4,10	4,22	1,42	0,0004	0,072	<0,0001

¹FMB: farelo do mesocarpo do babaçu; ²Pc: processamento

4.4 Discussão

A variação observada no desempenho dos animais no confinamento resultou na alteração dos PCQI e no PCQ, sendo que dentre as dietas avaliadas, nenhuma garantiu o peso de carcaça mínimo exigido pelos frigoríficos da região que é de 240 Kg (16 arrobas), sendo penalizadas com menor remuneração, que passa a ser equivalente ao valor pago por carcaças de vacas de descarte. Os animais experimentais não atingiram o peso mínimo buscado devido ao baixo peso inicial e o curto período de confinamento ao qual foram submetidos. Deve-se ressaltar que o peso da carcaça quente é uma característica importante, tanto para o produtor cujo

valor pago é o produto do peso da carcaça e do preço pago por quilo, gerando maior remuneração por carcaças mais pesadas, bem como para a indústria frigorífica, pois carcaças mais pesadas geram o mesmo custo operacional que carcaças mais leves, entretanto garantirão maior lucratividade devido ao maior rendimento dos cortes primários, secundários e dos componentes não carcaça cujos pesos são proporcionais ao peso de abate (PASCOAL et al., 2011). A alimentação dos animais com dietas que incluíram milho moído proporcionou maiores PCQ, conseqüentemente maior remuneração, que aquelas que incluíram o milho inteiro, conseqüência do maior consumo de nutrientes digestíveis totais e do maior ganho médio diário em animais alimentados com milho moído. No entanto, deve-se ressaltar que o processo de moagem do grão de milho gera custo adicional nas dietas, o que deve ser considerado na avaliação econômica final.

O fato de não ter sido verificada diferença entre os pesos dos recortes de gordura durante a toailete na linha de abate, indica que a utilização das dietas não causou diferenças nas perdas pelo excesso de gordura. Como o recorte de gordura foi similar entre os tratamentos o PCQI, que é o somatório dos pesos dos recortes de gordura e do PCQ, seguiu a mesma tendência do PCQ, assim os animais alimentados com milho inteiro também apresentaram redução no PCQI. Apesar de ter sido observada diferença no PCQ, a pesagem das carcaças após o resfriamento não identificou variação entre as médias, desta forma a variação no peso de carcaça quente possivelmente desapareceu em função das perdas de líquidos das carcaças durante o processo de resfriamento devido à baixa EGS das carcaças, o que equilibrou a diferença de peso entre estas, mesmo não tendo sido verificada variação na QR.

A avaliação do RCQ, do RCQI e do RCF são características importantes para os frigoríficos, visto que carcaças com menor rendimento geram o mesmo custo operacional que carcaças mais pesadas, resultando em menor lucro (COSTA et al., 2002). Estas variáveis correspondem ao PCQ, PCQI e PCF, respectivamente, atuando como uma fração do PA, sendo que o aumento na maturidade do animal devido a maior participação dos tecidos que compõem a carcaça e a menor proporção do trato gastro intestinal em relação ao PA, tende a aumentá-los, entretanto, a ocorrência de contusões devido a disputa entre animais, vacinas mal aplicadas e transporte inadequado, além de excesso de gordura perirrenal, podem promover sua redução (OWENS, DUBESKI e HANSON, 1993). Desta forma, é

possível que a baixa porcentagem de gordura na carcaça tenha contribuído para reduzir os rendimentos de carcaça (FERNANDES et al., 2009), visto que as carcaças com menores EGS apresentaram menor RCF. Além disso, o fato de os animais utilizados neste trabalho serem provenientes de raças com aptidão leiteira contribuiu para o baixo rendimento observado, pois estes animais apresentam maior participação dos componentes não carcaça (cabeça, patas, couro e vísceras) que ao serem removidos reduzem o peso das carcaças e alteram o rendimento (BERG e BUTERFIELD, 1976).

Independentemente das dietas impostas, a EGS permaneceu abaixo da exigência mínima de 3mm, requerida pelos frigoríficos que primam pela qualidade. Esta variável atua como indicador do ponto de terminação da carcaça, sendo fator importante na comercialização já que alguns frigoríficos bonificam carcaça cuja EGS permanece na amplitude de 3 a 6 mm. De acordo com Costa et al. (2002), a EGS com valores inferiores 3 mm pode prejudicar a qualidade da carcaça, pois causa maiores perdas de líquidos durante o resfriamento, resulta no escurecimento da superfície externa dos músculos que recobrem a carcaça e reduz a maciez da carne, prejudicando, assim, sua comercialização junto ao mercado varejista. Apesar de não ter ocorrido variação na EGS e na QR é possível que a baixa espessura de gordura tenha contribuído para a perda de líquidos durante o resfriamento das carcaças visto que aquelas com EGS numericamente superiores apresentaram menores perdas concordando com o observado por Costa et al. (2002).

Deve-se ressaltar que a deposição de gordura na carcaça segue uma sequência cronológica na qual a deposição de gordura subcutânea é tardia, de forma que animais mais velhos apresentarão maior teor de gordura que os mais jovens (OWENS, DUBESKI, HANSON, 1993; SCHOONMAKER et al., 2002; CASEY, VAN NIEKERK e WEBB, 2003; McPHEE et al., 2006), além disso, animais de raças de grande porte e inteiros, como os utilizados neste trabalho, são ainda mais tardios na deposição de gordura que os de pequeno porte (BERG e BUTERFIELD, 1976).

Apesar da conformação das carcaças ter apresentado correlação positiva com o PCQ e com o PCF, sua avaliação não apresentou alteração em função dos tratamentos, obtendo média de 12,5 que segundo Müller (1987) corresponde à conformação classificada como boa a muito boa. Esta variável pode receber em sua classificação uma pontuação que varia de 1 a 15, sendo que carcaças com pontuações elevadas como as observadas neste trabalho são mais apreciadas pelo

mercado (PACHECO et al., 2005), apresentando, em algumas regiões, maior valor comercial que aquelas com menor conformação (ÁLVAREZ et al., 2012) por indicarem maior participação dos tecidos comestíveis que de ossos nas carcaças e músculos com melhor aparência (MULLER, 1987; ÁLVAREZ et al., 2012), já que este tecido corresponde ao principal componente utilizado na formação do preço para a comercialização da carcaça pelos frigoríficos.

O fato de as variáveis ALD e ALD/100 não terem apresentado variação confirmam a semelhança observada no grau de desenvolvimento muscular das carcaças mensurado com a avaliação subjetiva da conformação, ambas relacionadas com a musculosidade da carcaça. Segundo a literatura, variações na ALD se devem a fatores como diferenças nos grupos genéticos (FERREIRA et al., 2006), diferenças no nível nutricional das dietas (IGARASI et al., 2008) e no estado sexual (CLIMACO et al., 2006). Outro fator que influencia a ALD é o peso de abate ou de carcaça (COSTA et al., 2002), entretanto, embora tenha sido verificado diferença no peso de carcaça, este não chegou a afetar a ALD, provavelmente pela baixa magnitude das diferenças nos pesos.

Considerando que não foi observado diferença significativa nas porcentagens ou no peso absoluto do TE e DIA em função da utilização do FMB, é possível afirmar que a inclusão deste farelo até o nível de 41,24% na MS pode ser recomendado, já que não altera as proporções dos principais cortes primários da carcaça, sendo esta uma característica importante, já que os cortes com maior valor comercial estão localizados no traseiro especial e uma redução na proporção deste resultaria em menor lucratividade pelas indústria frigorífica. Estes resultados vão ao encontro do que foi observado por Cruz (2012) que trabalhando com dois níveis de inclusão do farelo (0 e 35%) e dois níveis de concentrado na dieta (65% e 71%) de tourinhos Nelore, não constataram alteração dos cortes comerciais em função da inclusão do FMB ou do nível de concentrado usado.

Todavia, no trabalho desenvolvido por Miotto et al. (2012) usando 0, 25, 50, 75 e 100% de FMB em substituição do milho, os autores observaram um comportamento quadrático no qual a ponta de agulha teria sua proporção máxima ao nível de 33,3% de substituição. Após este nível, os autores observaram que a redução na PAG e na porcentagem de DIA resultou em elevação significativa do percentual do TE. Entretanto, o fato de ter sido observada alteração no TE em peso absoluto e na PAG em peso absoluto e relativo, quando alimentados com milho

inteiro, indica ocorrência de desenvolvimento corporal distinto entre os animais, sendo que esta alteração possivelmente está associada à deposição de gordura, já que foi verificada correlação positiva do TE, do DIA e da porcentagem de PAG com porcentagem de gordura na carcaça. Segundo Vaz et al. (2002) a deposição de gordura na carcaça contribui para o aumento no peso dos cortes primários, desta forma, carcaças com maior grau de acabamento apresentam maior peso dos cortes primários o que resulta em maior participação dos cortes com maior valor comercial na carcaça.

A produção de carcaças que apresentem maior quantidade de porção comestível, além de garantir maior rendimento de carcaça, garante maior preferência dos frigoríficos por estas quando comparado com aquelas com maior proporção de tecido ósseo, visto que a porção da carcaça que apresenta maior valor comercial são os cortes cárneos presentes no TE (ALLEONI, 1995). Neste trabalho animais que consumiram milho inteiro apresentaram maior porcentagem de ossos na carcaça que aqueles onde o milho foi fornecido moído, sendo que nestas carcaças houve menor participação de tecido comestível e aumento na de ossos, reduzindo assim a qualidade das carcaças. Considerando que a alteração do valor absoluto de um dos tecidos que compõem a carcaça, poder causar mudança no valor relativo dos demais, é possível que a maior deposição de músculo e/ou gordura nos animais que consumiram milho moído, tenha representado fator preponderante para promover redução na participação relativa de tecido ósseo nestes animais, o que não ocorreu nos animais que receberam milho inteiro, uma vez que nestes a menor deposição destes tecidos resultou em maior percentual de ossos. Segundo Berg e Buterfield (1976) isso se deve ao fato do nível energético e proteico das dietas influenciar o desenvolvimento dos tecidos, sendo que dietas que possuem maior valor nutricional (milho moído) proporcionam maior desenvolvimento de tecidos comestíveis na carcaça, sem promover grande influencia no desenvolvimento ósseo, visto que este apresenta maior ímpeto de crescimento em período anterior ao avaliado. Esta variação no percentual de osso resultou em alteração nas relações PC/O e M/O, em que animais cujas dietas continham milho moído apresentaram maiores relações PC/O e M/O que aqueles que consumiram milho inteiro.

Quanto às características qualitativas, Müller (1987) comenta que os consumidores apreciam carne com coloração mais claras, tendendo a rejeitar as

mais escuras visto que estas são associadas a carnes de animais velhos. Neste trabalho a cor foi classificada entre vermelha escura a levemente escura, sendo que esta variável é dependente da quantidade total de mioglobinas presentes na carne que pode ser influenciada pelo sexo, idade, sistema de criação, presença de processos patológicos e pela alimentação (ORDÓÑEZ PEREDA et al., 2005). É importante ressaltar que os animais utilizados neste trabalho eram inteiros, e segundo Vaz e Restle (2000) estes animais possuem carne de coloração mais escura (2,85 pontos) que os castrados (4,37 pontos). A carne dos animais que consumiram milho moído apresentaram na média carne menos escura, 2,9 pontos próximo aos 3 pontos o que indica carne levemente escura em relação aos animais que consumiram milho inteiro, 2,6 pontos, entre escuro e levemente escuro. No entanto, a cor da carne de todos tratamentos, esteve muito abaixo dos 4 pontos (vermelha) e 5 pontos (vermelha viva), e que provavelmente seria rejeitada por consumidores mais exigentes, que remuneram melhor carnes com coloração mais avermelhada. Já a textura não variou e isto está relacionado ao fato de os animais terem sido abatidos com a mesma idade, já que esta variável é diretamente associada à idade, ao sexo e a raça, onde raças de porte grande apresentam textura mais grosseira que as de menor porte (ORDÓÑEZ PEREDA et al., 2005). Neste trabalho a textura recebeu pontuação média de 2,96 o que a classifica como textura entre muito grosseira e levemente grosseira. O fato dos animais terem sido abatidos com aproximadamente três anos de idade pode ter contribuído para o aumento do tamanho dos feixes das fibras musculares e conseqüentemente, para a redução na pontuação obtida durante sua avaliação.

O marmoreio que reflete a taxa de deposição de gordura intramuscular, foi classificado como traços, sem diferença entre tratamentos. A ausência de resposta no grau de marmoreio pode ser explicado pelo fato de não ter sido verificada variação na EGS, visto que de acordo com Sainz e Vernazza Paganini et al. (2004) existe alta correlação entre a quantidade de gordura na carcaça e o marmoreio. A deposição de gordura intramuscular é uma variável que influencia diretamente a suculência da carne (CROSS, DURLAND e SEIDMAN, 1986) alterando, portanto suas propriedades organolépticas, a qualidade e conseqüentemente a preferência do consumidor pelo produto (WEEB, CASEY e SIMELA, 2005). Segundo Berg e Butterfield (1976), a deposição de gordura está relacionada a fatores como raça, estado sexual, nível energético da dieta e peso ao abate, sendo que animais com

maior peso adulto iniciam a deposição de gordura intramuscular de forma mais tardia que os com menor peso adulto. Assim, a baixa deposição de gordura intramuscular observada neste trabalho pode ser explicada pelo fato dos animais serem inteiros e pelo peso ao abate que não permitiu que estes animais atingissem maior grau de deposição de gordura intramuscular.

A utilização do milho moído em função do maior aporte energético proporcionado pelas dietas propiciou o aumento no peso de importantes cortes presentes no TE, como o contra filé e a picanha, o que está associado ao aumento no peso de carcaça, demonstrado pelas correlações significativas entre estas variáveis, e pelas diferenças no ímpeto de crescimento dos músculos que compõe os cortes secundários, como é o caso do contra filé, que apresenta desenvolvimento tardio quando comparado aos demais cortes do TE (OWENS, DUBESKI e HANSON, 1993). Bonilha et al. (2007) verificaram aumento no peso do contra filé de animais da raça Caracu quando comparado com animais da raça Nelore, atribuindo o aumento no peso deste corte ao maior peso de carcaça e a melhor conformação dos primeiros. Vale ressaltar que o contra filé, a picanha e o coxão mole são cortes que apresentam alto valor comercial e que a diminuição na participação destes na carcaça com a utilização de milho inteiro resulta na diminuição na renda obtida com a sua comercialização. Já a variação observada na porcentagem de capa do contra filé está relacionada ao fato deste corte apresentar alta variação em seu peso, já que está sujeito ao processo de toaleta da carcaça, com remoção de traumatismos provenientes de disputas entre os animais nos momentos que antecedem o abate e que resulta em diminuição na participação deste corte no traseiro especial.

Para a maioria dos cortes do TE houve semelhança no peso absoluto e na participação do TE, o que demonstra a viabilidade da inclusão do FMB e da utilização de milho moído na dieta de tourinhos, visto que sua utilização permite uma produção satisfatória dos cortes comerciais. A quantidade de cortes onde foram observadas variações foi baixa, o que segundo Berg e Butterfield (1976) se deve ao fato dos músculos da região do traseiro serem precoces em seu desenvolvimento, sendo que à medida que a idade do animal avança, ocorre uma diminuição em seu ímpeto de crescimento, o que diminui a ocorrência de variação nos dados coletados.

Os resultados obtidos com relação à composição química da carne divergem dos encontrados por Miotto et al. (2012) que não observaram alterações na umidade

ou proteína da carne, entretanto, verificaram aumento no teor de minerais na carne à medida que o milho foi substituído pelo FMB o que também foi verificado no presente estudo. Apesar de não ter sido observada diferença na porcentagem de EE na carne, observou-se baixa porcentagem deste independentemente da dieta avaliada, sendo que este fato se deve ao baixo grau de deposição de gordura intramuscular na carcaça. De acordo com Abrahão et al. (2005) maiores quantidades de extrato etéreo na carne são consequência de carcaças com maior grau de acabamento. Como não houve diferença significativa do marmoreio ou no grau de acabamento das carcaças, a porcentagem de EE na carne não variou.

4.5 Conclusão

Ao utilizar dietas com alta porcentagem de grãos é possível incluir 41,24% de farelo do mesocarpo do babaçu na dieta de tourinhos mestiços, sem prejudicar os cortes comerciais, as características de carcaça e as características qualitativas da carne. A utilização do milho inteiro reduz o peso de carcaça quente e pode alterar a proporção dos tecidos e de cortes como o contra filé e a picanha que apresentam alto valor comercial, podendo resultar em redução na renda obtida com a comercialização destes pelos frigoríficos.

4.6 Referências Bibliográficas

ABRAHÃO, J. J. dos S.; PRADO, I. N. do; PEROTTO, D.; MOLLETA, J. L. Características de carcaça 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.

ALLEONI, G. F. **Avaliação da gravidade específica da carcaça, da composição química e física, dos cortes da costela para estimar a composição corporal de novilhos Nelore na fase de acabamento.** Jaboticabal, 1995. 58p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista, 1995.

ÁLVAREZ, J. M.; RODRÍGUEZ IGLESIAS, R. M.; GARCÍA VINENT, J.; GIORGETTI, H.; RODRÍGUEZ, G.; BASELGA, M. Introduction of sheep meat breeds in extensive systems: Lamb carcass characteristics. **Small Ruminant Research**, v. 109, p. 9-14, 2012.

BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth.** Sydney: Sydney University Press, 1976. 240p.

BONILHA, S. F. M.; PACKER, I. U.; FIGUEIREDO, L. A. de; ALLEONI, G. F.; RESENDE, F. D. de, RAZOOK, A. Efeito da seleção para peso pós-desmame sobre características de carcaça e rendimento de cortes cárneos comerciais de bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 1275-1281, 2007.

BRONDANI, I. V.; SAMPAIO, A. A. M.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C.; AMARAL, G. A. do; SILVEIRA, M. F. da; CEZIMBRA, I. M. Composição física da carcaça e aspectos qualitativos da carne de bovinos de diferentes raças alimentados com diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2034-2042, 2006.

CASEY, N.H., VAN NIEKERK, W.A., WEBB, E.C. Goat meat. In: CABALLERO, B., TRUGO, L., FINGLASS, P. (Eds.), **Encyclopaedia of Food Sciences and Nutrition.** Academic Press, London, p. 2937–2944, 2003.

CLIMACO, S. M.; RIBEIRO, E. L da A.; ROCHA, M. A. da; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. das D. F da; NORO, L. Y.; TURINI, T. Características de carcaça e qualidade de carne de bovinos inteiros ou castrados da raça Nelore, suplementados ou não durante o primeiro inverno. **Ciências Rural**, v. 36, n. 6, p. 1867 – 1872, 2006.

COSTA, E. C. da; RESTLE, J.; VAZ, F. N.; ALVES FILHO, D. C.; BERNARDES, R. A. L. C.; KUSS, F. Características da carcaça de novilhos Red Angus superprecoce abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 119-128, 2002.

CROSS, H.R.; DURLAND, P.R.; SEIDMAN, S.C. Sensory qualities of meat. In: Bechtel, P.J. (Ed.), **Muscle as Food. Food Science and Technology Series**. Academic Press, New York, p. 279–320, 1986.

CRUZ, R. S. da. **Inclusão de farelo do Mesocarpo do babaçu em dietas com diferentes níveis de concentrado para bovinos alimentados em confinamento**. 119 p. Tese (Doutorado em Ciências Animal Tropical) - Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins. Araguaína – TO, 2012.

FERNANDES, H. J.; TODESCHI, L. O.; PAULINO, M. F.; PAIVA, L. M. Determination of carcass and body fat composition of grazing crossbred bulls using body measurements. **Journal of Animal Science**, v. 88, p. 1442-1453, 2009.

FERREIRA, J. J.; BRONDANI, I. L.; LEITE, D. T.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C.; MISSIO, R. L.; HECK, I.; SEGABINAZZI, L. R. Características da carcaça de tourinhos Charolês e mestiços Charolês x Nelore terminados em confinamento. **Ciências Rural**, v. 36, n.1, p. 191 – 196, 2006.

FRAZÃO, J. M. F. Projeto Quebra Coco: Alternativas econômicas para agricultura familiar assentadas em áreas de ecossistema de babaçuais. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, Maranhão, 17p., 2001.

HANKINS, O. G.; HOWE, P. E. **Estimation of the composition of beef carcasses and cuts**. USA, 1946. p. 1-20 (Technical Bulletin).

HENRIQUE, W.; SAMPAIO, A. A. M.; LEME, P. R.; LANNA, D. P. D.; ALLEONI, G. F. Ganhos de peso, taxa de deposição e composição química corporal de tourinhos Santa Gertrudes confinados, recebendo alto concentrado e níveis crescentes de polpa cítrica peletizada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 1178-1185, 2006.

IGARASI, M. S.; ARRIGONI, M. de B.; HADLICH, J. C.; SILVEIRA, A. C.; MARTINS, C. L.; OLIVEIRA, H. N. de. Características de carcaça e parâmetros de qualidade de carne de bovinos jovens alimentados com grãos úmidos de milho ou sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 3, p. 520-528, 2008.

KLOPHENSTEIN, T. J.; ERICKSON, G. E.; BREMER, V. R. Board-Invited Review: Use of distillers by products in the beef cattle feeding industry. **Journal of Animal Science**, v. 86, p. 1223-1231, 2008.

LEÃO, J. P.; NEIVA, J. N. M.; RESTLE, J.; PAULINO, P. V. R.; SANTANA, A. E. M.; MIOTTO, F. R. C.; MÍSSIO, R. L. Consumo e desempenho de bovinos de aptidão leiteira em confinamento alimentados com glicerol. **Ciências Animal Brasileira**, v. 13, n. 4, p. 421-428, 2012.

LOKEN, B. A.; MADDOCK, R. J.; STAMM, M. M.; RUSH, I.; QUINN, S.; LARDY, G. P. Growing rate of gain on subsequent feedlot performance, meat, and carcass quality of beef steers. **Journal of Animal Science**, v. 87, p. 3791-3997, 2009.

McPHEE, M. J.; OLTJEN, J. W.; FAMULA, T. R.; SAINZ, R. D. Meta-analysis of factors affecting carcass characteristics of feedlot steers. **Journal of Animal Science**, v. 84, p. 3143-3154, 2006.

MIOTTO, F. R. C. **Farelo do mesocarpo do babaçu na produção de bovinos de corte**. 2011. 127 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

MIOTTO, F. R. C.; RESTLE, J.; NEIVA, J. N. M.; LAGE, M. E.; CASTRO, K. J. de; ALEXANDRINO, E. Farelo do mesocarpo do babaçu na terminação de tourinhos: características da carcaça e cortes secundários do traseiro especial. **Ciências Animal**, v. 13, n. 4, p. 440-449, 2012.

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

NASCIMENTO, U. S. **Carvão de Babaçu como Fonte Térmica para Sistema de Refrigeração por Absorção no Estado do Maranhão**. 99 p. Dissertação – Mestrado (Engenharia Mecânica/Refrigeração e Condicionamento Ambiental) Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Campinas. Campinas-SP, 2004.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. 7 ed. National Academy Press, Washington, DC, 2001.

ORDÓÑEZ PEREDA, J. A.; RODRIGUEZ, M. I. C.; ÁLVEZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. de F.; PERALES, L. de La H.; CORTECERO, M. D. S. **Tecnología de los alimentos – alimentos de origen animal**. v. 2, Editorial Síntesis, S.A., Madrid, Espanha, 2005, 279p.

OWENS, F. N.; DUBESKI, P.; HANSON, C. F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 71, p. 3138-3150, 1993.

PACHECO, P. S.; SILVA, J. H. S. da; RESTLE, J.; ARBOITTE, M. Z.; BRONDANI, I. L.; ALVES FILHO, D. C.; FREITAS, A. K. de. 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.

PASCOAL, L. L.; VAZ, F. N.; VAZ, R. Z.; RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; SANTOS, J. A. dos. Relações comerciais entre produtor, indústria e varejo e as implicações na diferenciação e precificação de carne e produtos bovinos não-carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p.82-92, 2011.

RESTLE, J.; VAZ, F.N. **Confinamento de bovinos definidos e cruzados**. In: LOBATO, J.F.P.; BARCELLOS, J.O.J.; KESSLER, A.M. Produção de bovinos de corte. Porto Alegre: EDIPUCRS, p.141-198, 1999.

SAINZ, R. D.; VERNAZZA PAGANINI, R. F. Effects of different grazing and feeding periods on performance and carcass traits of beef steers. **Journal of Animal Science**, v. 82, p.292–297, 2004.

SCHOONMAKER, J. P.; LOERCH, S. C.; TURNER, T. B.; MOELLER, S. J.; ROSSI, J. E.; DAYTON, W. R.; HATHAWAY, M. R.; WULF, D. M. Effect of an accelerated finishing program on performance, carcass characteristics, and circulating insulin-like growth factor I concentration of early-weaned bulls and steers. **Journal of Animal Science**, v. 80, p. 900-910, 2002.

SILVA, D.J. ; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos**. 3ª ed. Universidade Federal de Viçosa, 165p., 2002.

SILVA, H. L. da. **Dietas de alta proporção de concentrado para bovinos de corte confinados**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária. Goiânia – GO, 2009.

SILVA, N. R. da; FERREIRA, A. C. H.; FATURI, C.; SILVA, G. F. da; MISSIO, R. L.; NEIVA, J. N. M.; ARAÚJO, V. L.; ALEXANDRINO, E. Desempenho em confinamento de bovinos de corte, castrados ou não, alimentados com teores crescentes de farelo do mesocarpo de babaçu. **Ciências Rural**, v. 42, n. 10, p. 1882-1887, 2012.

VAZ, F. N.; RESTLE, J. Aspectos qualitativos da carcaça e da carne de machos Hereford, inteiros ou castrados, abatidos aos quatorze meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 1894 – 1901, 2000.

VAZ, F.N.; RESTLE, J.; VAZ, R.Z.; BRONDANI, I. L.; BERNARDES, R. A. C.; FATURI, C. Efeitos de raça e heterose na composição física da carcaça e na qualidade da carne de e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.376-386, 2002.

WEBB, E. C.; CASEY, N. H.; SIMELA, L. Goat meat quality. **Small Ruminant Research**, v. 60, p. 153-166, 2005.

CAPÍTULO V – CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de grão de milho inteiro na dieta de ruminantes tem ganhado cada vez mais espaço na atividade pecuária, todavia os resultados obtidos neste trabalho, utilizando dietas com alta porcentagem de concentrado, indicam que o processo de moagem do grão proporciona melhoria na eficiência produtiva dos animais, já que resulta em maiores ganhos de peso, o que aumenta o valor recebido com a comercialização quando a remuneração ocorre em função do peso de carcaça.

Devido à valorização do grão de milho no mercado interno, a utilização do farelo do mesocarpo do babaçu na dieta de ruminantes, torna-se uma alternativa viável, já que ao ser utilizado até o nível de 41,24% na dieta, o farelo do mesocarpo do babaçu não promoveu alteração no peso das carcaças, demonstrando que apesar da redução no teor energético das dietas, a utilização do farelo proporciona resultados semelhantes aos conseguidos por animais alimentados com dietas contendo milho, que é considerado como alimento padrão para a formulação de dietas.

Estes bons resultados obtidos por animais alimentados com farelo do mesocarpo do babaçu tornam-se ainda mais evidentes quando são considerados os custos associados à alimentação. O fato de o farelo possuir valor de mercado mais baixo que o milho, reduz os custos com a alimentação que compreendem grande parte dos custos de produção em confinamento, o que demonstra a viabilidade da utilização deste alimento na formulação de dietas para ruminantes. Além disso, sua utilização na alimentação animal reduz os riscos de contaminação do meio ambiente com o descarte inadequado deste subproduto, o que é extremamente importante para a manutenção da qualidade de vida.

CAPÍTULO VI - APÊNDICES

Apêndice 6.1 – Consumo de matéria seca (CMS), digestibilidade aparente (DAMS) e eficiência alimentar da matéria seca (EAMS), consumo (CPB), digestibilidade aparente (DAPB) e eficiência alimentar da proteína bruta (EAPB) e consumo (CFDN) e digestibilidade aparente da fibra me detergente neutro (DAFDN) de tourinhos alimentados com as dietas experimentais

Proc ¹	FMB ² , %	R ³	CMS Kg/d	CMS %PV	DAMS	EAMS g/Kg	CPB Kg/d	DAPB	EAPB g/Kg	CFDN %PV	DAFDN
Moído	0,00	1	8,58	1,78	61,63	0,21	0,84	73,11	2,14	0,29	55,68
Moído	0,00	2	8,05	2,08	57,10	0,21	0,61	58,02	2,96	0,22	47,35
Moído	0,00	3	9,01	2,04	69,83	0,16	0,71	64,75	2,53	0,27	45,74
Moído	0,00	4	8,21	2,04	73,65	0,15	0,75	65,88	2,38	0,28	61,33
Moído	0,00	5	8,21	2,10	50,41	0,19	0,60	69,50	3,00	0,22	68,92
Moído	0,00	6	10,14	2,21	55,47	0,19	0,89	70,42	2,01	0,36	72,68
Inteiro	0,00	1	6,80	1,78	44,27	0,18	0,54	61,51	3,32	0,18	48,52
Inteiro	0,00	2	7,71	1,90	50,17	0,19	0,67	63,58	2,69	0,27	66,01
Inteiro	0,00	3	9,62	2,16	67,75	0,17	0,70	60,47	2,56	0,29	57,93
Inteiro	0,00	4	11,64	2,30	63,22	0,20	0,97	65,47	1,84	0,30	57,01
Inteiro	0,00	5	6,72	1,90	54,89	0,15	0,48	43,95	3,73	0,15	24,82
Inteiro	0,00	6	8,68	1,82	67,89	0,22	0,62	58,34	2,89	0,20	46,97
Moído	41,24	1	15,08	3,05	62,55	0,13	1,24	66,70	1,45	0,74	57,35
Moído	41,24	2	13,23	2,90	59,31	0,14	0,93	51,86	1,93	0,54	38,80
Moído	41,24	3	11,51	3,03	56,69	0,14	0,84	51,86	2,14	0,50	35,89
Moído	41,24	4	10,47	2,41	70,91	0,17	0,80	62,82	2,24	0,48	49,19
Moído	41,24	5	12,15	2,80	59,57	0,13	1,09	58,10	1,64	0,65	53,64
Moído	41,24	6	11,50	2,61	63,00	0,15	0,95	64,38	1,88	0,58	53,48
Inteiro	41,24	1	7,65	2,03	48,30	0,15	1,01	45,03	1,78	0,46	22,11
Inteiro	41,24	2	6,12	1,70	46,64	0,09	0,73	35,76	2,45	0,57	53,80
Inteiro	41,24	3	13,73	2,75	56,82	0,14	1,16	59,51	1,54	0,56	47,27
Inteiro	41,24	4	12,61	3,04	73,04	0,09	1,35	68,15	1,33	0,62	60,03
Inteiro	41,24	5	8,17	1,99	60,59	0,13	1,06	74,36	1,69	0,47	44,53
Inteiro	41,24	6	11,37	2,69	71,16	0,16	1,19	65,12	1,51	0,51	34,08

¹Proc: processamento; ²FMB: farelo do mesocarpo do babaçu; ³R: repetição

Apêndice 6.2 – Consumo (CEE) e digestibilidade aparente do extrato etéreo (DAEE), consumo (CCNF) e digestibilidade aparente dos carboidratos não fibrosos (DACNF), consumo (CNDT), porcentagem e eficiência alimentar dos nutrientes digestíveis totais (EANDT), ganho médio diário (GMD), ganho de peso total (GPT) e peso ao abate de tourinhos alimentados com as dietas experimentais

Proc ¹	FMB ² , %	R ³	CEE Kg/d	DAEE	CCNF Kg/d	DACNF	CNDT Kg/d	EANDT	GMD, Kg/d	GPT, Kg	PA, Kg
Moído	0,00	1	0,31	92,88	5,11	91,96	6,80	0,26	1,79	138,00	481,50
Moído	0,00	2	0,24	90,34	3,65	85,96	4,36	0,41	1,66	127,50	386,50
Moído	0,00	3	0,27	84,77	4,23	85,68	5,09	0,35	1,45	111,50	441,00
Moído	0,00	4	0,28	89,82	4,55	90,98	5,97	0,30	1,26	97,00	403,00
Moído	0,00	5	0,23	87,78	3,60	89,53	4,62	0,39	1,57	121,00	391,00
Moído	0,00	6	0,33	94,43	5,36	90,05	6,99	0,26	1,97	151,50	459,00
Inteiro	0,00	1	0,22	78,90	3,48	80,18	3,95	0,45	1,19	92,00	382,00
Inteiro	0,00	2	0,27	79,12	4,23	80,16	4,85	0,37	1,47	113,00	406,00
Inteiro	0,00	3	0,30	78,15	4,72	79,70	5,34	0,34	1,62	125,00	445,00
Inteiro	0,00	4	0,39	84,30	6,30	83,49	7,47	0,24	2,36	181,50	505,00
Inteiro	0,00	5	0,20	75,16	3,12	71,16	2,97	0,60	1,04	80,00	354,00
Inteiro	0,00	6	0,27	76,52	4,21	79,68	4,67	0,38	1,87	144,00	478,00
Moído	41,24	1	0,30	95,82	6,07	89,54	8,90	0,20	2,01	155,00	495,00
Moído	41,24	2	0,21	93,27	4,56	84,28	5,68	0,32	1,87	144,00	456,00
Moído	41,24	3	0,20	94,15	4,22	83,90	5,20	0,34	1,62	125,00	380,00
Moído	41,24	4	0,19	94,70	4,03	87,81	5,57	0,32	1,74	134,00	434,00
Moído	41,24	5	0,26	85,20	5,44	87,13	7,30	0,25	1,59	122,50	434,50
Moído	41,24	6	0,23	89,72	4,82	88,78	6,85	0,26	1,77	136,00	441,00
Inteiro	41,24	1	0,21	81,46	4,62	75,56	4,67	0,38	1,11	85,50	377,00
Inteiro	41,24	2	0,17	41,03	3,61	74,15	3,27	0,55	0,56	43,00	360,00
Inteiro	41,24	3	0,23	79,96	5,06	77,86	5,81	0,31	1,86	143,50	500,00
Inteiro	41,24	4	0,27	96,57	5,87	83,49	7,86	0,23	1,17	90,00	415,00
Inteiro	41,24	5	0,21	33,96	4,62	86,28	6,22	0,29	1,07	82,50	410,00
Inteiro	41,24	6	0,22	94,89	5,03	81,42	6,30	0,28	1,78	137,00	422,00

¹Proc: processamento; ²FMB: farelo do mesocarpo do babaçu; ³R: repetição

Apêndice 6.3 – Tempos de ruminação (TR), alimentação (TA), ócio (TO) e outras atividades (TOA) por dia, frequências de defecação (FD), micção (FM) e ao bebedouro (FB), tempos de ruminação e alimentação no período 1 do dia de tourinhos alimentados com as dietas experimentais

Proc ¹	FMB ² , %	R ³	TR/d	TA/d	TO/d	TOA/d	FD/d	FM/d	FB/d	TR P1	TA P1
Moído	0,00	1	210,00	216,67	766,67	246,67	4,00	2,33	3,00	15,00	78,33
Moído	0,00	2	306,67	163,33	656,67	313,33	3,00	4,67	3,00	45,00	51,67
Moído	0,00	3	225,00	191,67	753,33	270,00	8,33	11,33	4,67	10,00	81,67
Moído	0,00	4	266,67	185,00	696,67	291,67	1,33	7,00	3,67	30,00	58,33
Moído	0,00	5	223,33	156,67	768,33	291,67	1,67	7,33	2,00	18,33	41,67
Moído	0,00	6	288,33	141,67	771,67	238,33	5,00	7,00	5,33	31,67	40,00
Inteiro	0,00	1	225,00	170,00	838,33	206,67	7,00	5,33	5,33	41,67	28,33
Inteiro	0,00	2	351,67	213,33	623,33	251,67	3,00	5,33	4,00	38,33	70,00
Inteiro	0,00	3	203,33	178,33	826,67	231,67	5,00	3,67	2,33	21,67	46,67
Inteiro	0,00	4	286,67	218,33	671,67	263,33	7,67	6,00	1,67	30,00	76,67
Inteiro	0,00	5	323,33	193,33	696,67	226,67	10,33	8,00	1,67	31,67	86,67
Inteiro	0,00	6	221,67	140,00	821,67	256,67	5,67	8,00	3,33	36,67	43,33
Moído	41,24	1	291,67	208,33	681,67	258,33	10,00	7,33	3,00	28,33	75,00
Moído	41,24	2	295,00	230,00	663,33	251,67	4,33	4,33	7,33	15,00	86,67
Moído	41,24	3	221,67	216,67	745,00	256,67	6,33	4,00	1,67	31,67	68,33
Moído	41,24	4	265,00	196,67	711,67	266,67	3,67	7,00	5,67	40,00	66,67
Moído	41,24	5	265,00	270,00	646,67	258,33	7,67	10,33	6,00	28,33	78,33
Moído	41,24	6	300,00	218,33	726,67	195,00	6,33	8,00	6,67	36,67	85,00
Inteiro	41,24	1	120,00	273,33	915,00	131,67	3,00	1,67	3,67	13,33	118,33
Inteiro	41,24	2	196,67	220,00	840,00	183,33	2,00	5,33	2,67	8,33	141,67
Inteiro	41,24	3	280,00	268,33	696,67	195,00	7,33	4,33	3,00	16,67	115,00
Inteiro	41,24	4	366,67	165,00	650,00	258,33	6,33	5,00	6,67	56,67	58,33
Inteiro	41,24	5	141,67	326,67	703,33	268,33	2,67	3,33	0,67	13,33	146,67
Inteiro	41,24	6	263,33	221,67	591,67	363,33	6,00	3,67	2,00	26,67	71,67

¹Proc: processamento; ²FMB: farelo do mesocarpo do babaçu; ³R: repetição

Apêndice 6.4 – Tempos de ócio (TO) e outras atividades (TOA) no período 1 do dia, tempos de ruminação (TR), alimentação (TA), ócio (TO) e outras atividades (TOA) no período 2 do dia e tempos de ruminação (TR), alimentação (TA) e ócio (TO) no período 3 do dia de tourinhos alimentados com as dietas experimentais

Proc ¹	FMB ² , %	R ³	TO P1	TOA P1	TR P2	TA P2	TO P2	TOA P2	TR P3	TA P3	TO P3
Moído	0,00	1	73,33	73,33	26,67	53,33	248,33	31,67	90,00	33,33	206,67
Moído	0,00	2	45,00	98,33	71,67	36,67	200,00	51,67	95,00	41,67	178,33
Moído	0,00	3	50,00	98,33	35,00	71,67	211,67	41,67	71,67	25,00	218,33
Moído	0,00	4	73,33	78,33	51,67	68,33	191,67	48,33	65,00	35,00	203,33
Moído	0,00	5	100,00	80,00	41,67	50,00	185,00	83,33	55,00	30,00	215,00
Moído	0,00	6	98,33	70,00	45,00	43,33	238,33	33,33	105,00	18,33	195,00
Inteiro	0,00	1	133,33	36,67	46,67	45,00	230,00	38,33	48,33	46,67	218,33
Inteiro	0,00	2	48,33	83,33	71,67	75,00	180,00	33,33	101,67	26,67	188,33
Inteiro	0,00	3	123,33	48,33	41,67	55,00	221,67	41,67	63,33	28,33	228,33
Inteiro	0,00	4	76,67	56,67	68,33	85,00	166,67	40,00	73,33	31,67	208,33
Inteiro	0,00	5	75,00	46,67	95,00	43,33	165,00	56,67	100,00	16,67	195,00
Inteiro	0,00	6	70,00	90,00	25,00	60,00	223,33	51,67	81,67	26,67	211,67
Moído	41,24	1	85,00	51,67	63,33	46,67	195,00	55,00	96,67	40,00	186,67
Moído	41,24	2	76,67	61,67	75,00	63,33	183,33	38,33	93,33	50,00	148,33
Moído	41,24	3	90,00	50,00	45,00	60,00	193,33	61,67	46,67	28,33	233,33
Moído	41,24	4	75,00	58,33	66,67	70,00	210,00	13,33	53,33	28,33	195,00
Moído	41,24	5	91,67	41,67	61,67	85,00	156,67	56,67	78,33	43,33	181,67
Moído	41,24	6	63,33	55,00	56,67	65,00	220,00	18,33	68,33	41,67	198,33
Inteiro	41,24	1	86,67	21,67	10,00	105,00	211,67	33,33	35,00	28,33	275,00
Inteiro	41,24	2	36,67	53,33	51,67	46,67	235,00	26,67	60,00	16,67	261,67
Inteiro	41,24	3	75,00	33,33	71,67	51,67	193,33	43,33	93,33	31,67	208,33
Inteiro	41,24	4	73,33	51,67	95,00	43,33	173,33	48,33	123,33	18,33	171,67
Inteiro	41,24	5	50,00	30,00	20,00	96,67	191,67	51,67	48,33	40,00	241,67
Inteiro	41,24	6	78,33	63,33	56,67	76,67	161,67	65,00	83,33	31,67	161,67

¹Proc: processamento; ²FMB: farelo do mesocarpo do babaçu; ³R: repetição

Apêndice 6.5 - Tempos de outras atividades (TOA) no período 3 do dia, tempos de ruminação (TR), alimentação (TA), ócio (TO) e outras atividades (TOA) no período 4 do dia e tempos de ruminação (TR), alimentação (TA), ócio (TO) e outras atividades (TOA) no período 5 do dia de tourinhos alimentados com as dietas experimentais

Proc ¹	FMB ² , %	R ³	TOA P3	TR P4	TA P4	TO P4	TOA P4	TR P5	TA P5	TO P5	TOA P5
Moído	0,00	1	30,00	55,00	46,67	133,33	65,00	23,33	5,00	105,00	46,67
Moído	0,00	2	45,00	41,67	33,33	148,33	76,67	53,33	0,00	85,00	41,67
Moído	0,00	3	45,00	61,67	11,67	171,67	55,00	46,67	1,67	101,67	30,00
Moído	0,00	4	56,67	65,00	20,00	145,00	70,00	55,00	3,33	83,33	38,33
Moído	0,00	5	60,00	78,33	25,00	155,00	41,67	30,00	10,00	113,33	26,67
Moído	0,00	6	41,67	56,67	30,00	156,67	56,67	50,00	10,00	83,33	36,67
Inteiro	0,00	1	46,67	46,67	38,33	156,67	58,33	41,67	11,67	100,00	26,67
Inteiro	0,00	2	43,33	86,67	41,67	113,33	58,33	53,33	0,00	93,33	33,33
Inteiro	0,00	3	40,00	45,00	40,00	145,00	70,00	31,67	8,33	108,33	31,67
Inteiro	0,00	4	46,67	61,67	21,67	128,33	88,33	53,33	3,33	91,67	31,67
Inteiro	0,00	5	48,33	48,33	35,00	165,00	51,67	48,33	11,67	96,67	23,33
Inteiro	0,00	6	40,00	35,00	10,00	205,00	50,00	43,33	0,00	111,67	25,00
Moído	41,24	1	36,67	65,00	36,67	145,00	53,33	38,33	10,00	70,00	61,67
Moído	41,24	2	68,33	60,00	30,00	145,00	65,00	51,67	0,00	110,00	18,33
Moído	41,24	3	51,67	58,33	48,33	126,67	66,67	40,00	11,67	101,67	26,67
Moído	41,24	4	83,33	65,00	26,67	130,00	78,33	40,00	5,00	101,67	33,33
Moído	41,24	5	56,67	50,00	45,00	150,00	55,00	46,67	18,33	66,67	48,33
Moído	41,24	6	51,67	76,67	26,67	145,00	51,67	61,67	0,00	100,00	18,33
Inteiro	41,24	1	21,67	45,00	10,00	221,67	23,33	16,67	11,67	120,00	31,67
Inteiro	41,24	2	21,67	50,00	15,00	198,33	36,67	26,67	0,00	108,33	45,00
Inteiro	41,24	3	26,67	60,00	60,00	123,33	56,67	38,33	10,00	96,67	35,00
Inteiro	41,24	4	46,67	53,33	43,33	140,00	63,33	38,33	1,67	91,67	48,33
Inteiro	41,24	5	30,00	28,33	38,33	146,67	86,67	31,67	5,00	73,33	70,00
Inteiro	41,24	6	83,33	56,67	38,33	96,67	108,33	40,00	3,33	93,33	43,33

¹Proc: processamento; ²FMB: farelo do mesocarpo do babaçu; ³R: repetição

Apêndice 6.6 – Tempo de mastigação por bolo (TMB), número de mastigações por bolo (NMB), tempo de mastigação diário (TMD), número de bolos mastigados por dia (NBMD), número de mastigações meréricas por dia (NMMD), eficiência de alimentação da matéria seca (EAMS) e eficiência de ruminação da matéria seca e da fibra em detergentes neutro de tourinhos alimentados com as dietas experimentais

Proc ¹	FMB ² , %	R ³	TMB	NMB	TMD	NBMD	NMMD	EAMS	ERMS	ERFDN
Moído	0,00	1	53,61	49,06	7,11	235,03	11529,45	2,38	2,45	0,41
Moído	0,00	2	43,73	42,48	7,83	420,73	17872,41	2,96	1,58	0,21
Moído	0,00	3	52,60	45,04	6,94	256,63	11559,12	2,82	2,40	0,34
Moído	0,00	4	49,71	40,05	7,53	321,85	12889,26	2,66	1,85	0,30
Moído	0,00	5	45,42	38,00	6,33	295,05	11211,88	3,14	2,20	0,28
Moído	0,00	6	54,31	51,11	7,17	318,53	16280,35	4,29	2,11	0,36
Inteiro	0,00	1	47,67	43,57	6,58	283,22	12340,83	2,40	1,81	0,23
Inteiro	0,00	2	58,15	51,38	9,42	362,83	18640,46	2,17	1,32	0,22
Inteiro	0,00	3	60,26	54,61	6,36	202,45	11056,04	3,24	2,84	0,41
Inteiro	0,00	4	60,21	51,52	8,42	285,68	14717,68	3,20	2,44	0,30
Inteiro	0,00	5	65,81	60,89	8,61	294,78	17949,11	2,08	1,25	0,13
Inteiro	0,00	6	45,32	41,67	6,03	293,47	12227,99	3,72	2,35	0,26
Moído	41,24	1	62,43	54,67	8,33	280,32	15323,97	4,34	3,10	0,73
Moído	41,24	2	42,83	32,29	8,75	413,22	13340,97	3,45	2,69	0,53
Moído	41,24	3	44,49	34,58	7,31	298,97	10339,24	3,19	3,12	0,65
Moído	41,24	4	43,62	33,55	7,69	364,55	12228,86	3,19	2,37	0,52
Moído	41,24	5	51,14	42,29	8,92	310,94	13148,21	2,70	2,75	0,71
Moído	41,24	6	46,68	34,57	8,64	385,63	13331,91	3,16	2,30	0,56
Inteiro	41,24	1	41,61	40,50	6,56	173,04	7008,07	1,68	3,83	1,11
Inteiro	41,24	2	41,46	34,79	6,94	284,58	9900,36	1,67	1,87	0,83
Inteiro	41,24	3	59,62	46,15	9,14	281,81	13004,89	3,07	2,94	0,57
Inteiro	41,24	4	47,75	42,38	8,86	460,69	19526,26	4,58	2,06	0,49
Inteiro	41,24	5	57,72	39,00	7,81	147,26	5743,09	1,50	3,46	0,96
Inteiro	41,24	6	42,22	36,73	8,08	374,24	13747,16	3,08	2,59	0,56

¹Proc: processamento; ²FMB: farelo do mesocarpo do babaçu; ³R: repetição

Apêndice 6.7 – Colesterol total (Clt), triglicerídeos (Tgl), proteína total (PT), albumina (Alb), ureia (UR), aspartato aminotransferase (AST), fosfatase alcalina (ALP), creatinina (Crt) e glicose sérica (Glc) de tourinhos alimentados com as dietas experimentais

Proc ¹	FMB ² , %	R ³	Clt	Tgl	PT	Alb	UR	AST	ALP	Crt	Glc
Moído	0,00	1	86,85	21,93	7,59	3,75	23,27	65,65	276,25	1,49	92,83
Moído	0,00	2	96,43	17,50	6,63	3,78	27,42	74,36	513,50	1,50	127,83
Moído	0,00	3	109,13	17,84	7,00	3,66	31,68	90,33	280,50	1,55	95,00
Moído	0,00	4	93,19	11,39	5,95	3,86	31,62	64,36	371,38	1,50	100,00
Moído	0,00	5	144,63	20,33	7,18	4,14	31,57	68,73	348,75	1,50	107,50
Moído	0,00	6	63,09	19,10	6,84	3,52	32,58	78,10	477,50	1,12	93,00
Inteiro	0,00	1	66,80	15,58	7,41	3,52	34,10	58,88	344,13	1,77	94,33
Inteiro	0,00	2	124,94	17,18	6,39	3,46	38,86	90,31	597,63	2,03	123,83
Inteiro	0,00	3	99,04	14,65	7,45	3,66	41,84	71,26	401,88	1,71	98,50
Inteiro	0,00	4	127,21	15,88	6,31	3,67	36,40	67,61	338,00	1,33	102,17
Inteiro	0,00	5	115,38	15,18	7,37	3,80	38,98	86,04	403,50	1,49	90,33
Inteiro	0,00	6	75,60	13,33	7,22	3,52	24,00	74,15	269,38	1,47	93,33
Moído	41,24	1	111,28	10,06	6,33	3,95	41,67	75,90	528,50	1,46	85,75
Moído	41,24	2	100,41	14,15	7,55	4,35	43,13	60,48	270,75	1,55	94,33
Moído	41,24	3	97,15	11,70	6,48	3,77	42,46	64,76	333,75	1,41	93,88
Moído	41,24	4	114,31	9,66	7,20	3,96	42,90	65,85	314,13	1,62	97,83
Moído	41,24	5	87,58	8,55	5,74	4,24	53,00	54,08	414,38	1,49	81,50
Moído	41,24	6	100,39	13,31	6,67	4,25	41,84	71,49	277,38	1,54	83,67
Inteiro	41,24	1	124,43	17,58	6,17	3,73	24,90	99,71	296,00	1,61	80,38
Inteiro	41,24	2	143,56	17,88	7,11	4,58	36,62	75,04	378,63	2,13	71,25
Inteiro	41,24	3	70,71	11,71	6,34	4,08	45,15	99,06	172,13	1,72	80,83
Inteiro	41,24	4	106,70	13,73	6,05	4,05	35,95	98,18	298,75	1,29	84,17
Inteiro	41,24	5	119,93	16,20	6,16	3,53	32,19	94,01	350,88	1,73	82,67
Inteiro	41,24	6	102,28	15,59	5,85	3,66	37,63	97,95	219,13	1,20	87,75

¹Proc: processamento; ²FMB: farelo do mesocarpo do babaçu; ³R: repetição

Apêndice 6.8 – Peso (PCQI) e rendimento de carcaça quente integral (RCQI), recortes de gordura (RG), relação recorte de gordura/peso de carcaça quente integral (RG/PCQI), peso (PCQ) e rendimento de carcaça quente (RCQ), peso (PCF) e rendimento de carcaça fria (RCF) e quebra no resfriamento (QR) de tourinhos alimentados com as dietas experimentais

Proc ¹	FMB ² , %	R ³	PCQI	RCQI	RG	RG/PCQI	PCQ	RCQ	PCF	RCF	QR
Moído	0,00	1	259,54	59,80	8,54	1567,26	251,00	57,83	241,00	55,53	3,98
Moído	0,00	2	204,52	52,92	6,02	1834,20	198,50	51,36	189,80	49,11	4,38
Moído	0,00	3	234,22	52,63	8,22	2040,74	226,00	50,79	216,40	48,63	4,25
Moído	0,00	4	226,91	54,68	9,41	2112,95	217,50	52,41	215,80	52,00	0,78
Moído	0,00	5	206,95	40,98	7,95	2104,75	199,00	39,41	180,40	35,72	9,35
Moído	0,00	6	223,83	44,77	10,33	2899,56	213,50	42,70	208,00	41,60	2,58
Inteiro	0,00	1	205,75	45,12	7,75	1928,06	198,00	43,42	192,80	42,28	2,63
Inteiro	0,00	2	229,36	52,01	6,36	1910,94	223,00	50,57	215,80	48,93	3,23
Inteiro	0,00	3	237,07	60,63	9,07	2442,99	228,00	58,31	225,80	57,75	0,96
Inteiro	0,00	4	253,36	55,20	10,86	2741,81	242,50	52,83	231,40	50,41	4,58
Inteiro	0,00	5	186,07	45,38	6,57	2613,75	179,50	43,78	179,00	43,66	0,28
Inteiro	0,00	6	237,74	66,04	10,24	1636,83	227,50	63,19	225,20	62,56	1,01
Moído	41,24	1	261,35	69,32	8,85	2851,58	252,50	66,98	246,00	65,25	2,57
Moído	41,24	2	239,11	62,59	8,11	2787,08	231,00	60,47	223,80	58,59	3,12
Moído	41,24	3	199,89	49,23	7,89	3005,66	192,00	47,29	187,00	46,06	2,60
Moído	41,24	4	226,49	47,04	6,99	2650,42	219,50	45,59	212,80	44,20	3,05
Moído	41,24	5	232,20	57,62	10,70	3568,86	221,50	54,96	216,60	53,75	2,21
Moído	41,24	6	234,65	47,40	7,15	2718,93	227,50	45,96	221,20	44,69	2,77
Inteiro	41,24	1	200,48	47,51	5,48	1545,31	195,00	46,21	190,20	45,07	2,46
Inteiro	41,24	2	192,38	54,34	4,88	1717,29	187,50	52,97	184,80	52,20	1,44
Inteiro	41,24	3	267,40	61,54	9,90	2622,95	257,50	59,26	253,80	58,41	1,44
Inteiro	41,24	4	213,17	48,34	11,17	2778,65	202,00	45,80	196,60	44,58	2,67
Inteiro	41,24	5	226,89	47,47	6,89	1859,35	220,00	46,03	205,60	43,01	6,55
Inteiro	41,24	6	210,39	55,37	7,89	3142,38	202,50	53,29	195,40	51,42	3,51

¹Proc: processamento; ²FMB: farelo do mesocarpo do babaçu; ³R: repetição

Apêndice 6.9 – Espessura de gordura subcutânea (EGS), comprimento de carcaça (CC), comprimento do braço (CB), perímetro do braço (PB), espessura do coxão (EC), comprimento da perna (CP), conformação (CF) e maturidade fisiológica (MF) da carcaça de tourinhos alimentados com as dietas experimentais

Proc ¹	FMB ² , %	R ³	EGS mm	EGS/100	CC	CB	PB	EC	CP	CF	MF
Moído	0,00	1	2,00	0,83	1,34	39,00	33,50	25,00	71,50	10,00	12,00
Moído	0,00	2	2,50	1,32	1,29	41,00	33,00	24,50	74,00	8,00	12,00
Moído	0,00	3	2,25	1,04	1,35	42,00	37,00	25,00	76,00	10,00	13,00
Moído	0,00	4	2,75	1,27	1,31	41,00	33,50	23,50	76,00	11,00	12,00
Moído	0,00	5	1,25	0,69	1,32	39,00	36,00	25,50	72,00	8,00	13,00
Moído	0,00	6	2,50	1,20	1,36	42,00	34,50	21,00	75,00	10,00	13,00
Inteiro	0,00	1	3,00	1,56	1,29	42,00	35,00	23,00	73,00	9,00	12,00
Inteiro	0,00	2	2,75	1,27	1,28	40,00	36,00	24,00	75,00	9,00	13,00
Inteiro	0,00	3	3,00	1,33	1,36	42,00	36,00	24,00	79,00	8,00	12,00
Inteiro	0,00	4	2,00	0,86	1,45	43,00	36,00	25,00	77,00	10,00	13,00
Inteiro	0,00	5	2,00	1,12	1,28	41,00	33,00	20,00	74,00	10,00	12,00
Inteiro	0,00	6	2,50	1,11	1,33	41,00	35,50	23,00	72,50	11,00	13,00
Moído	41,24	1	2,25	0,91	1,38	43,00	36,00	25,00	76,00	11,00	12,00
Moído	41,24	2	2,25	1,01	1,36	41,00	35,50	24,50	79,00	8,00	13,00
Moído	41,24	3	2,25	1,20	1,26	41,00	34,00	25,00	74,00	9,00	12,00
Moído	41,24	4	2,50	1,17	1,28	43,00	34,00	25,00	79,00	10,00	12,00
Moído	41,24	5	2,25	1,04	1,26	40,00	35,00	26,50	72,00	9,00	13,00
Moído	41,24	6	2,50	1,13	1,32	40,00	35,00	25,00	74,00	9,00	12,00
Inteiro	41,24	1	1,50	0,79	1,31	42,00	31,50	22,00	70,00	9,00	13,00
Inteiro	41,24	2	1,25	0,68	1,28	41,00	35,00	24,50	74,00	8,00	13,00
Inteiro	41,24	3	2,50	0,99	1,40	39,00	37,00	27,00	72,50	12,00	12,00
Inteiro	41,24	4	3,00	1,53	1,26	37,00	35,00	25,00	70,00	10,00	12,00
Inteiro	41,24	5	2,50	1,22	1,29	41,00	37,50	24,00	73,00	9,00	13,00
Inteiro	41,24	6	2,00	1,02	1,33	45,00	35,50	23,00	75,00	9,00	13,00

¹Proc: processamento; ²FMB: farelo do mesocarpo do babaçu; ³R: repetição

Apêndice 6.10 – Área do *Longissimus dorsi* (ALD), traseiro especial (TE), dianteiro (DIA), ponta de agulha (PAG) e porção comestível do traseiro especial (PCTE) de tourinhos alimentados com as dietas experimentais

Proc ¹	FMB ² , %	R ³	ALD cm	ALD/100	TE Kg/d	TE %	DIA Kg/d	DIA %	PAG Kg/d	PAGV%	PCTE Kg
Moído	0,00	1	63,00	26,14	55,20	45,81	50,80	42,16	14,50	12,03	43,01
Moído	0,00	2	51,65	27,21	47,10	49,63	37,20	39,20	10,60	11,17	36,35
Moído	0,00	3	59,27	27,39	53,10	49,08	42,70	39,46	12,40	11,46	41,87
Moído	0,00	4	53,25	24,68	51,20	47,45	45,20	41,89	11,50	10,66	38,92
Moído	0,00	5	55,34	30,67	40,60	45,01	39,60	43,90	10,00	11,09	36,37
Moído	0,00	6	53,23	25,59	51,30	49,33	39,90	38,37	12,80	12,31	38,62
Inteiro	0,00	1	50,49	26,19	46,90	48,65	39,40	40,87	10,10	10,48	35,49
Inteiro	0,00	2	56,99	26,41	51,90	48,10	44,70	41,43	11,30	10,47	40,81
Inteiro	0,00	3	52,42	23,22	55,80	49,42	44,40	39,33	12,70	11,25	41,72
Inteiro	0,00	4	59,58	25,75	57,00	49,27	44,80	38,72	13,90	12,01	43,70
Inteiro	0,00	5	49,01	27,38	44,40	49,61	35,40	39,55	9,70	10,84	33,26
Inteiro	0,00	6	66,02	29,32	52,70	46,80	48,60	43,16	11,30	10,04	39,73
Moído	41,24	1	70,52	28,67	60,10	48,86	47,90	38,94	15,00	12,20	45,99
Moído	41,24	2	62,06	27,73	55,10	49,24	44,10	39,41	12,70	11,35	43,51
Moído	41,24	3	48,95	26,17	45,10	48,24	37,40	40,00	11,00	11,76	35,24
Moído	41,24	4	48,74	22,91	52,30	49,15	43,10	40,51	11,00	10,34	39,96
Moído	41,24	5	61,51	28,40	53,60	49,49	42,20	38,97	12,50	11,54	41,22
Moído	41,24	6	52,61	23,78	52,60	47,56	45,40	41,05	12,60	11,39	40,65
Inteiro	41,24	1	58,68	30,85	48,00	50,47	37,40	39,33	9,70	10,20	35,94
Inteiro	41,24	2	54,06	29,25	45,00	48,70	37,50	40,58	9,90	10,71	35,27
Inteiro	41,24	3	60,80	23,96	62,00	48,86	50,60	39,87	14,30	11,27	47,80
Inteiro	41,24	4	50,43	25,65	48,10	48,93	38,20	38,86	12,00	12,21	35,86
Inteiro	41,24	5	50,92	24,77	47,10	45,82	44,40	43,19	11,30	10,99	39,29
Inteiro	41,24	6	51,63	26,42	47,10	48,21	39,80	40,74	10,80	11,05	35,29

¹Proc: processamento; ²FMB: farelo do mesocarpo do babaçu; ³R: repetição

Apêndice 6.11 – Peso dos cortes comerciais (PCC), ossos do traseiro especial (OTE), ossos, músculo (Músc), gordura (Gord) e relações porção comestível ossos (PC/O), músculo/ossos (M/O) e músculo/gordura (M/G) de tourinhos alimentados com as dietas experimentais

Proc ¹	FMB ² , %	R ³	PCC Kg	OTE Kg	OTE %	Ossos %	Músc %	Gord %	PC/O	M/O	M/G
Moído	0,00	1	41,56	9,73	17,62	68,03	19,12	13,96	6,24	4,87	3,56
Moído	0,00	2	35,44	9,56	20,29	67,07	17,77	15,59	5,44	4,30	3,77
Moído	0,00	3	40,46	9,95	18,74	66,82	20,50	13,85	6,30	4,82	3,26
Moído	0,00	4	37,61	10,44	20,39	63,35	21,89	15,35	5,55	4,13	2,89
Moído	0,00	5	35,38	9,30	22,89	71,24	14,40	14,98	5,72	4,76	4,95
Moído	0,00	6	37,52	11,51	22,43	63,70	20,83	15,84	5,34	4,02	3,06
Inteiro	0,00	1	34,54	9,93	21,17	65,31	16,13	17,99	4,53	3,63	4,05
Inteiro	0,00	2	39,61	9,13	17,58	64,74	21,47	14,65	5,88	4,42	3,02
Inteiro	0,00	3	40,64	11,88	21,28	61,77	23,55	15,31	5,57	4,03	2,62
Inteiro	0,00	4	42,40	10,42	18,27	62,27	24,01	14,63	5,90	4,26	2,59
Inteiro	0,00	5	32,33	10,02	22,57	65,76	18,23	16,19	5,19	4,06	3,61
Inteiro	0,00	6	38,85	11,22	21,29	66,61	17,85	15,86	5,33	4,20	3,73
Moído	41,24	1	44,76	11,74	19,53	65,24	23,09	13,16	6,71	4,96	2,83
Moído	41,24	2	42,13	11,44	20,75	68,22	18,64	14,16	6,13	4,82	3,66
Moído	41,24	3	34,25	8,38	18,57	64,46	22,45	14,17	6,13	4,55	2,87
Moído	41,24	4	38,87	10,49	20,05	64,90	19,91	15,63	5,43	4,15	3,26
Moído	41,24	5	38,68	11,89	22,17	66,15	20,14	14,58	5,92	4,54	3,28
Moído	41,24	6	39,37	10,39	19,75	65,57	20,18	14,96	5,73	4,38	3,25
Inteiro	41,24	1	34,80	10,49	21,86	69,95	14,53	15,81	5,34	4,42	4,81
Inteiro	41,24	2	34,15	8,69	19,30	70,62	14,37	15,44	5,50	4,57	4,91
Inteiro	41,24	3	46,59	12,38	19,97	66,48	19,16	15,03	5,70	4,42	3,47
Inteiro	41,24	4	35,03	10,45	21,73	63,08	23,82	14,19	6,13	4,45	2,65
Inteiro	41,24	5	37,92	10,30	21,87	66,44	17,32	16,36	5,12	4,06	3,84
Inteiro	41,24	6	34,31	10,09	21,43	63,36	20,29	16,46	5,08	3,85	3,12

¹Proc: processamento; ²FMB: farelo do mesocarpo do babaçu; ³R: repetição

Apêndice 6.12 – Cor, textura, marmoreio (Marmor.) da carne e peso em Kg da maminha, lagarto, contra filé (Cont. filé), coxão mole (C. Mole), coxão duro (C. Duro) e músculo do traseiro especial de tourinhos alimentados com as dietas experimentais

Proc ¹	FMB ² , %	R ³	Cor	Textura	Marmor.	Maminha	Lagarto	Cont. Filé	C. Mole	C. Duro	Músculo
Moído	0,00	1	3,00	3,00	5,00	1,27	2,24	8,28	8,58	4,42	3,80
Moído	0,00	2	2,80	2,70	2,00	0,97	1,81	6,43	7,60	3,94	3,06
Moído	0,00	3	2,90	2,80	3,00	1,15	2,03	6,88	8,41	4,63	4,00
Moído	0,00	4	2,70	2,60	2,00	1,10	1,99	6,93	7,80	4,08	3,47
Moído	0,00	5	4,50	2,00	1,00	0,95	1,81	6,38	7,38	4,01	3,82
Moído	0,00	6	3,70	3,20	4,00	0,88	2,08	7,15	7,15	4,02	3,89
Inteiro	0,00	1	2,30	2,70	3,00	0,95	2,03	5,70	7,20	3,88	3,57
Inteiro	0,00	2	2,00	2,70	6,00	1,17	2,03	6,66	8,25	4,72	3,84
Inteiro	0,00	3	2,80	2,50	1,00	1,21	2,21	6,67	8,38	4,72	4,16
Inteiro	0,00	4	2,70	2,20	4,00	1,16	2,56	7,62	8,63	4,83	4,15
Inteiro	0,00	5	2,70	3,00	4,00	1,06	1,96	5,72	6,71	3,60	3,18
Inteiro	0,00	6	3,50	2,50	3,00	0,91	1,97	6,74	7,62	4,36	4,43
Moído	41,24	1	3,00	2,70	7,00	1,35	2,31	8,54	8,74	4,81	4,17
Moído	41,24	2	2,70	2,40	3,00	1,29	2,37	8,02	8,71	4,60	3,89
Moído	41,24	3	3,70	2,80	3,00	0,91	2,01	6,02	6,72	3,95	3,33
Moído	41,24	4	2,60	3,30	2,00	1,21	2,28	6,75	7,87	4,36	3,56
Moído	41,24	5	3,00	2,50	3,00	0,99	2,05	6,87	8,27	4,21	3,84
Moído	41,24	6	2,40	3,00	2,00	1,15	2,19	7,25	7,81	4,14	3,64
Inteiro	41,24	1	2,50	3,70	2,00	1,15	2,02	5,59	7,43	3,79	3,68
Inteiro	41,24	2	2,00	2,50	2,00	0,85	2,09	6,12	6,71	3,90	3,44
Inteiro	41,24	3	2,20	4,00	3,00	1,30	2,33	8,34	9,37	4,98	4,51
Inteiro	41,24	4	2,70	4,00	8,00	1,11	1,98	6,79	6,95	3,75	3,28
Inteiro	41,24	5	2,40	2,50	2,00	1,19	2,17	6,48	7,64	4,28	3,63
Inteiro	41,24	6	4,50	3,80	3,00	0,97	1,68	5,65	7,36	3,92	3,81

¹Proc: processamento; ²FMB: farelo do mesocarpo do babaçu; ³R: repetição

Apêndice 6.13 – Peso em Kg da picanha, alcatra, filé mignon (F. Mignon), capa do filé, fralda, recortes cárneos (RC) e recortes de gordura (RG) do traseiro especial de tourinhos alimentados com as dietas experimentais

Proc ¹	FMB ² , %	R ³	Picanha	Patinho	Alcatra	F. Mignon	Capa	Fralda	RC	RG
Moído	0,00	1	1,37	4,62	3,46	1,78	1,15	0,61	1,45	1,98
Moído	0,00	2	1,06	4,30	2,97	1,61	1,30	0,40	0,91	1,50
Moído	0,00	3	1,52	4,67	3,86	1,67	1,04	0,61	1,41	1,71
Moído	0,00	4	1,42	4,36	3,46	1,64	0,88	0,49	1,31	1,88
Moído	0,00	5	1,14	4,18	2,93	1,57	0,98	0,23	0,99	1,41
Moído	0,00	6	1,39	4,36	3,11	1,50	1,47	0,53	1,10	1,77
Inteiro	0,00	1	1,21	4,16	3,00	1,58	0,76	0,50	0,95	1,24
Inteiro	0,00	2	1,29	4,84	3,31	1,76	1,26	0,50	1,20	1,77
Inteiro	0,00	3	1,45	4,95	3,51	2,02	0,85	0,54	1,08	2,04
Inteiro	0,00	4	1,36	4,72	3,68	1,82	1,38	0,50	1,30	2,03
Inteiro	0,00	5	0,99	3,96	2,67	1,35	0,78	0,37	0,93	1,76
Inteiro	0,00	6	1,26	4,77	3,76	1,61	0,88	0,57	0,88	1,63
Moído	41,24	1	1,65	5,13	3,99	2,01	1,40	0,68	1,23	2,14
Moído	41,24	2	1,30	4,68	3,52	1,91	1,35	0,51	1,38	1,33
Moído	41,24	3	1,37	3,81	2,89	1,54	1,32	0,40	0,99	1,54
Moído	41,24	4	1,27	4,74	3,31	1,75	1,22	0,57	1,09	1,62
Moído	41,24	5	1,07	4,53	3,45	1,65	1,13	0,65	2,54	1,64
Moído	41,24	6	1,49	4,63	3,57	1,80	1,02	0,68	1,27	1,51
Inteiro	41,24	1	1,11	4,47	2,88	1,48	0,89	0,32	1,14	1,92
Inteiro	41,24	2	1,12	4,07	2,99	1,42	1,22	0,23	1,12	2,48
Inteiro	41,24	3	1,33	5,67	4,44	2,05	1,57	0,73	1,21	1,72
Inteiro	41,24	4	1,21	3,90	2,80	1,59	1,03	0,65	0,83	1,83
Inteiro	41,24	5	1,31	4,41	3,33	1,68	1,37	0,45	1,37	1,29
Inteiro	41,24	6	1,11	4,19	2,90	1,68	0,58	0,48	0,98	1,77

¹Proc: processamento; ²FMB: farelo do mesocarpo do babaçu; ³R: repetição

Apêndice 6.14 – Umidade (UM), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE) e proteína bruta (PB) da carne de tourinhos alimentados com as dietas experimentais

Proc ¹	FMB ² , %	R ³	UM	MM	EE	PB
Moído	0,00	1	75,09	4,27	1,34	21,78
Moído	0,00	2	75,34	4,17	1,02	20,56
Moído	0,00	3	75,22	4,24	1,32	21,69
Moído	0,00	4	75,19	4,37	1,82	20,78
Moído	0,00	5	75,28	4,32	1,88	20,88
Moído	0,00	6	75,14	4,30	1,48	21,72
Inteiro	0,00	1	74,39	4,02	1,67	20,40
Inteiro	0,00	2	75,19	3,97	1,43	18,95
Inteiro	0,00	3	75,28	4,20	1,56	20,61
Inteiro	0,00	4	75,17	4,21	2,09	20,52
Inteiro	0,00	5	75,05	4,09	1,64	20,21
Inteiro	0,00	6	74,98	4,15	1,43	20,45
Moído	41,24	1	72,79	3,93	1,61	21,64
Moído	41,24	2	73,15	3,98	1,93	22,87
Moído	41,24	3	74,24	3,96	1,32	22,78
Moído	41,24	4	73,22	3,90	2,17	22,40
Moído	41,24	5	72,98	3,95	1,54	22,44
Moído	41,24	6	74,20	3,97	1,87	22,04
Inteiro	41,24	1	75,20	4,17	1,37	21,59
Inteiro	41,24	2	75,42	4,25	1,29	20,99
Inteiro	41,24	3	75,10	4,23	2,15	21,84
Inteiro	41,24	4	75,28	4,27	1,26	21,51
Inteiro	41,24	5	75,24	4,26	2,15	22,00
Inteiro	41,24	6	75,34	4,19	1,60	21,48