

## FARELO DO MESOCARPO DE BABAÇU NA TERMINAÇÃO DE TOURINHOS: CARACTERÍSTICAS DA CARÇA E CORTES SECUNDÁRIOS DO TRASEIRO ESPECIAL

FABRÍCIA ROCHA CHAVES MIOTTO<sup>1</sup>, JOÃO RESTLE<sup>2</sup>, JOSÉ NEUMAN MIRANDA NEIVA<sup>1</sup>, MOACIR  
EVANDRO LAGE<sup>3</sup>, KÉLVIA JÁCOME DE CASTRO<sup>4</sup>, EMERSON ALEXANDRINO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Professores Doutores da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, TO, Brasil. - fabriciachaves@hotmail.com.

<sup>2</sup>Professor Visitante da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, TO, Brasil.

<sup>3</sup>Professor Doutor da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil.

<sup>4</sup>Professora Doutora da Universidade Federal da Amazônia, Paraupabas, PA, Brasil.

### RESUMO

Objetivou-se avaliar as características de carcaça, o peso e o percentual dos cortes secundários preparados que compõem o traseiro especial (TE) de 30 tourinhos mestiços, alimentados com dietas contendo níveis de substituição do milho pelo farelo do mesocarpo de babaçu (FMB), nos níveis 0; 25; 50; 75 e 100%. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com seis repetições. Os pesos de carcaças quente e fria reduziram linearmente em 230 g e 250 g, respectivamente, para cada 1 kg de substituição, e o rendimento de carcaça quente (CQ) reduziu em 3,2 g/kg de CQ para cada 1 kg de MS de FMB na dieta. A espessura de gordura subcutânea apresentou comportamento quadrático com ponto de máxima estimado pela equação de regressão de 4,29 mm, com substituição do milho de 33,3%. A proporção de TE

na carcaça aumentou linearmente frente ao incremento dos níveis de FMB. A participação percentual da ponta de agulha na carcaça teve comportamento quadrático com ponto de máximo em 33,3% de substituição. Os cortes secundários preparados do TE, expressos em peso, contrafilé, patinho e lagarto, e os cortes expressos em percentagem, filé-mignon, coxão mole e músculo, sofreram influência das dietas. Não houve alteração no rendimento dos cortes cárneos (73,22%). O uso do FMB em substituição ao milho em dietas de terminação de bovinos não altera o peso e rendimento cárneo do traseiro especial, porém reduz linearmente o peso da carcaça quente e a espessura de gordura subcutânea em níveis de substituição superiores a 33,3%.

**PALAVRAS-CHAVE:** biocombustível; filé-mignon; rendimento cárneo; rendimento de carcaça; subprodutos.

### BABASSU MESOCARP BRAN IN FINISHING YOUNG BULLS: CARCASS CHARACTERISTICS AND COMMERCIAL CUTS OF THE PISTOL CUT

### ABSTRACT

We evaluated carcass characteristics, weight and percentage of prepared commercial cuts of the primal pistol cut (PC) of 30 young crossbred bulls fed diets which included replacement levels (0, 25, 50, 70 and 100% of the dry matter, DM) of corn by babassu mesocarp bran (BMB). The experiment was a completely randomized design with six replicates. Slaughter weight was not affected by treatments. Hot and cold carcass weights decreased linearly ( $P < 0.05$ ) at 230 g and 250 g, respectively, for each 1 kg of replacement, and hot carcass yield (HC) decreased by 3.2 g/kg of HC for each 1 kg of DM of BMB in the diet ( $P < 0.05$ ). Subcutaneous fat

thickness presented a quadratic ( $P < 0.05$ ) response with maximum point estimated by the regression equation of 4.29 mm with 33.3% substitution. The proportion of PC of the carcass increased linearly as levels of BMB in the diet increased ( $P < 0.05$ ). The percentage of side cut showed a quadratic response ( $P < 0.05$ ), with maximum point estimated with 33.3% substitution. The weight of the prepared commercial cuts of the PC, striploin, knuckle and eye round, and the percentage of tenderloin, topside and shank, were influenced by the diet ( $P < 0.05$ ). There was no change in prepared meat cuts yields of PC (73.22%) ( $P < 0.05$ ). The use of babassu mesocarp bran to

replace corn in cattle finishing diets does not affect the weight and meat yield of the pistol cut, but decreases

linearly hot carcass weight, and subcutaneous fat thickness at replacement levels above 33.3%.

KEYWORDS: biofuel; by-products; carcass yield; feedlot; meat yield; tenderloin.

## INTRODUÇÃO

A adoção da terminação em confinamento no Brasil é limitada principalmente pelo elevado custo da alimentação, observando-se grande variação anual de preços de alimentos importantes como o milho. Os subprodutos da indústria de alimentos ou da produção de biocombustíveis têm sido largamente testados com o intuito de avaliar seu potencial para uso na alimentação animal e redução no custo de dietas (ABRAHÃO et al., 2005).

O babaçu (*Orbhyia sp.*) é uma palmeira da qual obtém-se o farelo do mesocarpo de babaçu (FMB), por meio da industrialização de seu fruto. Esse subproduto representa em média 23% da industrialização do babaçu, com potencial para utilização na alimentação de ruminantes, verificando-se valores de amido de aproximadamente 52% (PAVLAK et al., 2007). A produção de amêndoas de babaçu no Brasil no ano de 2010 foi de 106.055 toneladas (IBGE, 2011), sendo os estados mais importantes o Maranhão, o Piauí e o Tocantins. Dada a sua disponibilidade, o uso do FMB na alimentação de bovinos para a produção de carne e leite tem sido uma realidade; contudo, raros estudos avaliam seu real efeito sobre a produção. A exemplo dos trabalhos de SILVA (2008) e GUIMARÃES (2010), essas avaliações ficam no âmbito da determinação dos parâmetros nutricionais, sem estudos do seu efeito sobre as características da carcaça e rendimento cárneo de bovinos terminados com esse alimento.

Nesse sentido, o estudo do uso de subprodutos nas dietas de terminação de bovinos é importante para a determinação da influência sobre as características da carcaça preconizadas, e do efeito sobre o rendimento dos cortes cárneos, já que esses são componentes importantes na valorização da carcaça.

Objetivou-se, com este trabalho, avaliar o efeito da substituição do milho pelo FMB sobre as características quantitativas da carcaça e cortes secundários preparados do traseiro especial de tourinhos terminados em confinamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, Campus de Araguaína

(07°11'28 "de latitude sul e 48°12'26" de longitude oeste), durante o período de julho a setembro de 2009.

Foi avaliado o efeito da substituição do milho por FMB (0, 25; 50; 75 e 100% da matéria seca) sobre as características quantitativas da carcaça de 30 tourinhos mestiços, ½ Pardo Suíço de aptidão leiteira e ½ Nelore, em delineamento inteiramente casualizado com seis repetições. Os animais apresentavam idade e peso vivo médios iniciais de 18,9 meses e 346,0 kg, respectivamente. O período total de confinamento foi de 105 dias, com 21 de adaptação e 84 para coletas experimentais, em que cada animal foi alojado em baia individual (12 m<sup>2</sup>), parcialmente coberta, com cocho individual e bebedouro para duas baias.

As dietas foram formuladas com o auxílio do programa RLM 3.0®, com relação volumoso:concentrados de 20:80, em que o volumoso utilizado foi silagem de capim mombaça (Tabela 1). O FMB e a silagem de capim mombaça utilizados neste trabalho possuíam respectivamente, 86,3 e 25,1% de matéria seca (MS); 3,1 e 5,6% de proteína bruta; 45,0 e 81,7% de fibra em detergente neutro; 32,0 e 55,2% de fibra em detergente ácido e 0,64 e 3,0% de extrato etéreo.

Ao final do experimento, os animais foram pesados após 16 horas de jejum de alimento sólido, para obtenção do peso de abate, e transportados para frigorífico comercial. O abate ocorreu segundo as normas do Serviço de Inspeção Federal, seguindo o fluxo normal da linha de abate. A variável recorte de gordura da carcaça correspondeu à gordura retirada durante o processo de limpeza. Ao final da linha de abate, as duas meias-carcaças foram pesadas e conduzidas à câmara fria, procedendo-se nova pesagem após 24 horas de resfriamento a -2° C.

Foram avaliados também a proporção de recorte de gordura em função do peso integral da carcaça (peso da carcaça quente antes da retirada do excesso de tecido adiposo), a proporção em função do peso da carcaça quente limpa e os rendimentos da carcaça quente e carcaça fria. Ainda na meia-carcaça direita, foi efetuado um corte entre a 12ª e a 13ª costelas, expondo o músculo *Longissimus dorsi*, realizando-se, com auxílio de paquímetro, a medida da espessura de gordura subcutânea (EGS) que recobre o músculo. Nessa medida foi utilizada a média de duas leituras.

Tabela 1 – Composição alimentar e composição bromatológica das dietas experimentais

Ingredientes	Nível de substituição do milho por farelo do mesocarpo do babaçu, %				
	0	25	50	75	100
Composição alimentar, %					
Silagem de mombaça	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Farelo do mesocarpo de babaçu	-	16,25	32,5	48,75	65,0
Milho	65,0	48,75	32,5	16,25	-
Farelo de soja	10,93	10,9	10,9	10,90	10,88
Ureia	-	0,36	0,71	1,06	1,42
Calcário	1,57	1,24	0,89	0,54	0,2
Núcleo mineral <sup>1</sup>	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Composição bromatológica					
Matéria seca, g/kg de matéria natural	73,97	73,17	73,20	72,69	72,48
Proteína bruta <sup>2</sup>	11,10	11,35	11,66	12,22	12,73
Fibra em detergente neutro <sup>2</sup>	30,72	32,15	36,79	41,67	45,73
Carboidratos não estruturais <sup>2</sup>	47,84	47,06	41,94	36,10	30,41
Extrato etéreo <sup>2</sup>	2,92	2,34	2,08	1,91	1,55
Nutrientes digestíveis totais <sup>2</sup>	74,43	65,45	56,82	49,87	52,75
Consumo de Matéria seca, kg/dia	8,5	9,7	10,9	10,9	11,1
Energia líquida de ganho, Mcal/dia	6,4	6,7	7,4	6,4	5,5
Energia líquida de manutenção, Mcal/dia	7,0	7,1	7,1	7,0	6,9

<sup>1</sup>Vantage Núcleo Peso (Agroquima Produtos Agropecuários Ltda.): Ca = 143 g; P = 40 g; S = 35 g; Na = 90 g; Mg = 15 g; Zn = 1.500 mg; Mn = 35 mg; Cu = 500 mg; Co = 50 mg; I = 50 mg; Se = 6 mg; Vitamina A = 100.000 UI; Vitamina E = 150 UI; Monensina sódica = 1.400 mg; bicarbonato de sódio = 200 g. <sup>2</sup>% da de matéria seca.

As meias carcaças esquerdas foram separadas nos três cortes primários (dianteiro, traseiro especial e ponta de agulha), conforme método usado pelos frigoríficos. O dianteiro foi separado do traseiro especial e da ponta de agulha entre a 5ª e a 6ª costelas e incluiu o pescoço, a paleta, o braço e cinco costelas. O traseiro especial foi separado da ponta de agulha a 22 cm da coluna vertebral. A ponta de agulha incluiu as costelas (a partir da sexta) mais os músculos abdominais. Os cortes foram pesados para obtenção de seus rendimentos em relação ao peso da carcaça fria.

O corte primário traseiro especial foi separado em dez cortes comerciais ou cortes secundários, realizados segundo a rotina do frigorífico (patinho, músculo, coxão duro, coxão mole, alcatra, capa do filé, contrafilé, filé-mignon, lagarto e picanha), procedendo-se à pesagem de cada peça para avaliação do rendimento cárneo do traseiro especial e do peso dos cortes comerciais individuais. Foram avaliados ainda a porção comestível (cortes comerciais secundários mais recortes de carne destinados ao consumo humano), os recortes de

gordura retirados da limpeza dos cortes secundários, os recortes cárneos descartados (tecido conjuntivo, coágulos de sangue, pedaços de músculo descartados, glândulas que não servem para o consumo humano). As perdas relativas ao peso do traseiro especial compreenderam a proporção dos recortes de gordura e dos tecidos conjuntivo e muscular da limpeza das peças. O peso do osso foi obtido por subtração e sua proporção calculada em relação ao traseiro especial.

Para avaliação do efeito dos tratamentos, adotou-se  $\alpha = 0,05$ , com modelo matemático geral:  $\gamma_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$ , em que:  $\gamma_{ij}$  = variável dependente;  $\mu$  = média geral;  $\tau_i$  = efeito do tratamento  $i$ ; e  $\varepsilon_{ij}$  = erro experimental residual, em que a análise de variância foi testada quanto à normalidade e homocedasticidade. No estudo de regressão, o modelo foi:  $\gamma_{ij} = \beta_0 + \beta_1 X_i + \beta_2 X_i^2 + \beta_3 X_i^3 + \alpha_j + \varepsilon_{ij}$ , em que:  $\gamma_{ij}$  = variáveis dependentes;  $\beta$ 's = coeficientes de regressão;  $X_i$  = níveis de substituição;  $\alpha_j$  = desvios da regressão; e  $\varepsilon_{ij}$  = erro aleatório residual. As variáveis dependentes também foram avaliadas quanto à correlação de Pearson.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora o peso ao abate não tenha diferido entre os tratamentos, verificou-se que o peso da carcaça quente reduziu em 0,230 kg para cada 1 kg de FMB que substituiu o milho ( $P<0,05$ ) (Tabela 2). Assim, as dietas contendo 25; 50; 75 e 100% de substituição do milho por FMB apresentaram,

respectivamente, o peso da carcaça quente 2,2; 4,5; 7,1 e 9,7% inferiores à dieta sem FMB.

Nas dietas com substituição de até 75% foi observado que as carcaças dos animais apresentaram peso superior a 240,0 kg (16 arrobas), preconizado como peso mínimo pelos produtores da região norte, visto que carcaças mais leves são penalizadas pelo frigorífico com remuneração inferior, com preço similar ao pago por carcaças de vacas.

Tabela 2 – Características quantitativas da carcaça de tourinhos terminados em confinamento com farelo do mesocarpio do babaçu em substituição ao milho

Variáveis	Nível de substituição, %					Valor de P	Equação	CV, %	R <sup>2</sup>
	0	25	50	75	100				
Peso de abate, kg	474,7	483,8	489,0	474,6	461,2	0,49	$\hat{Y} = 476,82$	8,43	-
PCQ <sup>1</sup> , kg	252,8	258,0	257,5	241,1	232,8	0,03	$\hat{Y} = 259,84 - 0,23x$	7,8	0,15
PCQ integral, kg	263,9	269,5	268,7	249,6	240,4	0,02	$\hat{Y} = 271,83 - 0,27x$	8,1	0,18
RCQ <sup>2</sup> , %	53,3	53,4	52,6	50,9	50,5	<0,001	$\hat{Y} = 53,74 - 0,032x$	2,62	0,43
RG <sup>3</sup> , kg	11,1	11,5	11,2	8,6	7,5	<0,001	$\hat{Y} = 11,98 - 0,04x$	12,0	0,37
RG <sup>3</sup> , %	4,3	4,3	4,3	3,5	3,2	<0,001	$\hat{Y} = 4,49 - 0,012x$	13,2	0,41
PCF <sup>4</sup> , kg	247,0	252,4	253,4	236,6	228,4	0,02	$\hat{Y} = 254,88 - 0,25x$	7,9	0,18
RCF <sup>5</sup> , %	52,1	52,2	51,8	49,9	49,5	<0,001	$\hat{Y} = 52,62 - 0,03x$	2,6	0,41
QR <sup>6</sup> , %	1,23	1,14	0,82	0,94	0,96	20,17	$\hat{Y} = 1,02$	42,37	-
EGS <sup>7</sup> , mm	3,4	3,2	3,7	2,8	1,9	0,02	$\hat{Y} = 3,29 + 0,02x - 0,0003x^2$	25,3	0,39
EGS, %	1,3	1,2	1,4	1,1	0,8	0,01	$\hat{Y} = 1,42 - 0,004x$	26,9	0,20

<sup>1</sup> peso da carcaça quente; <sup>2</sup> rendimento da carcaça quente; <sup>3</sup> recorte de gordura da carcaça; <sup>4</sup> peso da carcaça fria; <sup>5</sup> rendimento da carcaça fria; <sup>6</sup> quebra no resfriamento; <sup>7</sup> espessura de gordura subcutânea.

Segundo a equação de regressão, o rendimento de carcaça quente decresceu em 0,032 kg por 100 kg de peso vivo para cada 1 kg de FMB que substituiu o milho ( $P<0,05$ ). Provavelmente, a elevação no consumo de MS, ocorrida com o aumento dos níveis de FMB (Tabela 1), promoveu aumento do conteúdo gastrointestinal. Conforme PACHECO et al. (2006), entre os vários fatores que afetam o rendimento de carcaça, o principal é o conteúdo gastrointestinal. Embora o peso e o conteúdo do trato gastrointestinal não tenham sido avaliados, eles podem ter contribuído para a redução do rendimento, uma vez que o aumento do consumo de MS e FDN eleva o conteúdo ruminal e estimula a distensão e o peso do trato gastrointestinal, podendo aumentar sua participação no peso corporal (MENEZES et al., 2011). O jejum alimentar realizado antes da pesagem reduz diferenças no conteúdo gastrointestinal, porém, parece não ter sido suficiente para eliminar totalmente esse efeito. Segundo BERG & BUTTERFIELD (1976), outro fator que influencia o rendimento de carcaça é a espessura de gordura subcutânea, a qual apresenta

correlação positiva com essa característica. Neste trabalho, embora a correlação entre essas duas variáveis tenha sido positiva, ela não foi significativa (Tabela 3).

O recorte de gordura da carcaça decresceu com a substituição do milho pelo FMB ( $P<0,05$ ). Esse comportamento pode ter ocorrido em função da redução do aporte energético das dietas com a substituição do milho pelo FMB (Tabela 1). A redução no nível de energia diminui a deposição de gordura na carcaça, refletindo redução dos recortes de gordura e EGS, com correlação entre essas duas variáveis de 0,65 (Tabela 3). Também pode ser observado na Tabela 1 que o aumento de FMB na dieta em até 50% de substituição do milho aumentou a energia líquida de ganho das dietas, mas houve redução a partir de então. Verificou-se, ainda, que o recorte de gordura da carcaça, quando relacionado com o peso da carcaça integral, também foi reduzido ( $P<0,05$ ), com valores observados de 4,26% para a dieta padrão, e 3,19% para a dieta com substituição total do milho.

Tabela 3 – Correlações significativas de Pearson entre as características quantitativas da carcaça de tourinhos terminados com dietas contendo farelo do mesocorpo do babaçu em substituição ao milho

	PCQ	PCF	RCF	RGC	RGC100	EGS	EGS100	TE	DIA	PA	TE100	DIA100	PA100 <sup>15</sup>
PAB <sup>1</sup>	0,91**	0,91**	-0,12	0,62**	0,39*	0,44*	0,24	0,89**	0,86**	0,82**	-0,26	0,08	0,33
PCQ <sup>2</sup>		0,99**	0,27	0,79**	0,58**	0,49**	0,28	0,94**	0,95**	0,89**	-0,36*	0,16	0,34
RCQ <sup>3</sup>		0,27	0,96**	0,48**	0,50**	0,17	0,10	0,21	0,31	0,23	-0,25	0,18	0,1
PCF <sup>4</sup>			0,27	0,77**	0,57**	0,51**	0,30	0,95**	0,95**	0,90**	-0,37	0,13	0,38*
RCF <sup>5</sup>				0,45*	0,47**	0,22	0,16	0,22	0,29	0,27	-0,21	0,10	0,18
RGC <sup>6</sup>					0,95**	0,64**	0,49**	0,72**	0,76**	0,70**	-0,33	0,16	0,29
RGC100 <sup>7</sup>						0,65**	0,56**	0,52**	0,56**	0,54**	-0,29	0,13	0,28
EGS <sup>8</sup>							0,97**	0,43*	0,48**	0,65**	-0,40*	0,06	0,60*
EGS100 <sup>9</sup>								0,22	0,28	0,48**	-0,36*	0,04	0,57**
TE <sup>10</sup>									0,84**	0,86**	-0,06	-0,11	0,34
DIA <sup>11</sup>										0,81**	-0,57**	0,42*	0,24
PA <sup>12</sup>											-0,35	-0,04	0,72**
TE100 <sup>13</sup>												-0,85**	-0,20
DIA100 <sup>14</sup>													-0,32

\*\*p&lt;0,01; \*p&lt;0,05

<sup>1</sup> peso ao abate; <sup>2</sup> peso da carcaça quente; <sup>3</sup> rendimento da carcaça quente; <sup>4</sup> peso da carcaça fria; <sup>5</sup> rendimento da carcaça fria; <sup>6</sup> recortes de gordura da carcaça, kg; <sup>7</sup> recortes de gordura da carcaça, %; <sup>8</sup> espessura de gordura subcutânea, cm; <sup>9</sup> espessura de gordura subcutânea, %; <sup>10</sup> traseiro especial, kg; <sup>11</sup> dianteiro, kg; <sup>12</sup> ponta de agulha, kg; <sup>13</sup> traseiro especial, %; <sup>14</sup> dianteiro, %; <sup>15</sup> ponta de agulha, %.

Com a redução do recorte de gordura da carcaça, esperava-se melhoria no rendimento da carcaça quente, já que esta apresenta menores perdas de peso oriundas dos recortes do toalete; contudo, houve redução no rendimento, indicando que o conteúdo e peso do trato gastrointestinal foram determinantes no rendimento de carcaça, o que concorda com a afirmativa de PACHECO et al. (2006). Ademais, foi verificada correlação positiva entre rendimento de carcaça quente e os recortes de gordura da carcaça em quilogramas e em percentual da carcaça quente (respectivamente,  $r = 0,48$  e  $r = 0,50$ ;  $P < 0,05$ ), demonstrando que aumentos no rendimento são acompanhados de aumentos nos recortes de gordura da carcaça ou, mais especificamente, na quantidade de tecido adiposo presente na carcaça.

O peso da carcaça fria acompanhou o comportamento do peso da carcaça quente frente aos níveis de substituição do milho ( $P < 0,05$ ), com redução de 0,25 kg para cada 1 kg de substituição do milho por FMB. Esse resultado é explicado pela semelhança observada para a quebra no resfriamento das carcaças ( $P > 0,05$ ) que, apesar da variação na EGS, não sofreu influência dos níveis de substituição.

A EGS apresentou comportamento

quadrático ( $P < 0,05$ ) com ponto de máxima estimado pela equação de regressão com substituição de 33,3%, proporcionando 4,29 mm de EGS. A gordura subcutânea é um atributo importante, pois evita o escurecimento da superfície externa dos músculos que recobrem a carcaça, favorecendo o seu aspecto visual, bem como dos cortes secundários desejados em mercados mais exigentes.

A gordura que recobre a carcaça atua ainda como isolante térmico, reduzindo o encurtamento das fibras musculares pelo frio, influenciando positivamente na maciez da carne (LAWRIE, 2005). A EGS mínima desejada é de 3 mm, porém mercados mais exigentes em acabamento buscam carcaças com maior cobertura de gordura (6 a 7 mm); contudo, apesar de os valores inferiores encontrados nos níveis de substituição de 75% e 100%, a quebra pelo resfriamento não foi influenciada, conforme ressaltado. No presente trabalho, a EGS correlacionou-se positivamente com o PCQ ( $r = 0,49$ ;  $p < 0,05$ ), confirmando que animais abatidos mais pesados tendem a proporcionar carcaças com maior espessura de gordura de cobertura.

Devido à diminuição da concentração de energia das dietas e principalmente pela redução da energia líquida de manutenção, as carcaças dos animais

tratados com 75 e 100% de substituição do milho apresentaram EGS inferiores a 3 mm (Tabela 3). O aporte de energia é fundamental para elevar a deposição de gordura na carcaça, pois, atendidas as exigências de manutenção e crescimento dos órgãos e tecidos, o excedente de energia consumida é depositado sob a forma de gordura. Segundo o NRC (1996), a deposição de gordura nos animais depende, além do grupo genético, do peso vivo do animal, da intensidade do ganho de peso diário, da maturidade e da densidade energética da dieta. A EGS em percentual diminuiu linearmente com o aumento dos níveis de FMB nas dietas ( $P < 0,05$ ), acompanhando a redução do peso da carcaça fria. Para cada kg de

FMB que substituiu o milho na dieta, a EGS reduziu em 0,004 mm/100 kg de carcaça fria na cobertura de gordura das carcaças, evidenciando a importância do peso da carcaça para a obtenção de EGS adequadas.

O peso do traseiro especial não foi alterado pelas dietas experimentais ( $P > 0,05$ ), conforme mostra a Tabela 4. Porém, o peso do dianteiro reduziu em 60 g para cada 1 kg de substituição do milho ( $P < 0,05$ ), acompanhando a queda do peso da carcaça fria. Para o peso do corte ponta de agulha, verificou-se comportamento quadrático ( $P < 0,05$ ), estimando-se que com o nível de 33,3% obtém-se o máximo peso da ponta de agulha de 16,34 kg.

Tabela 4 – Cortes primários da carcaça de tourinhos alimentados com dietas contendo farelo do mesocarpio do babaçu em substituição ao milho

Variáveis	Nível de substituição, %					Valor de P	CV, %
	0	25	50	75	100		
Traseiro especial, kg	56,8	58,5	59,0	55,2	53,7	0,08	7,80
Dianteiro, kg <sup>1</sup>	51,6	52,6	51,7	48,7	47,6	0,02	8,49
Ponta de agulha, kg <sup>2</sup>	15,1	15,2	16,0	14,4	13,0	0,01	8,99
Traseiro especial, % <sup>3</sup>	46,1	46,4	46,6	46,7	47,0	0,04	2,26
Dianteiro, %	41,7	41,6	40,8	41,2	41,7	0,42	2,82
Ponta de agulha, % <sup>4</sup>	12,2	12,0	12,7	12,2	11,3	0,01	4,14

<sup>1</sup>  $\hat{Y} = 53,03 - 0,06x$  ( $R^2 = 0,25$ );

<sup>2</sup>  $\hat{Y} = 14,95 + 0,042x - 0,007x^2$  ( $R^2 = 0,42$ );

<sup>3</sup>  $\hat{Y} = 46,05 + 0,01x$  ( $R^2 = 0,15$ );

<sup>4</sup>  $\hat{Y} = 12,08 + 0,02x - 0,0003x^2$  ( $R^2 = 0,38$ ).

O percentual de dianteiro não respondeu aos tratamentos ( $P > 0,05$ ), correspondendo a 41,4% da carcaça fria, e a relação entre traseiro especial e carcaça fria aumentou linearmente ( $P < 0,05$ ), resultado da queda do peso do dianteiro e da resposta quadrática obtida para o peso da ponta de agulha, com redução nos níveis 75 e 100% de substituição. Com a redução no peso do dianteiro e da ponta de agulha, o componente traseiro especial passou a participar mais da carcaça explicando o aumento de seu percentual. Esse comportamento é confirmado pela correlação negativa observada entre o peso do dianteiro e o percentual de traseiro especial,  $r = -0,57$ ;  $P < 0,05$ , observando-se também correlação negativa alta entre os percentuais de traseiro especial e de dianteiro ( $r = -0,87$ ;  $P < 0,05$ ). A maior participação do traseiro especial na carcaça é desejada, em função de neste corte estarem localizadas as peças mais valorizadas da carcaça. Contudo, reduções no peso dos cortes primários (traseiro especial, dianteiro e ponta de agulha) reduzem a receita do frigorífico, uma vez que as

negociações são realizadas pelo peso.

Segundo o comportamento do peso absoluto, a participação da ponta de agulha na carcaça fria teve comportamento quadrático ( $P < 0,05$ ), em que a substituição de 33,3% proporcionou valor máximo estimado de 12,4% da carcaça fria. A variação tanto no peso quanto no percentual de ponta de agulha na carcaça está associada à variação na EGS. Como já observado, a EGS também variou de forma quadrática com o mesmo ponto de máxima observado para a ponta de agulha. A deposição de gordura na região da ponta de agulha pode aumentar o peso desse corte e, consequentemente, seu percentual na carcaça, o que leva à correlação significativa entre EGS e ponta de agulha, fato confirmado no presente trabalho, com correlação de 0,65 ( $P < 0,05$ ) da EGS com o peso da ponta de agulha, e 0,60 ( $P < 0,05$ ) com o percentual da ponta de agulha na carcaça.

A EGS em mm e % foi correlacionada negativamente com o percentual de traseiro especial ( $r = -0,40$  e  $r = -0,36$ ;  $P < 0,05$ , respectivamente).

Também apresentou correlações positivas com o dianteiro em quilogramas ( $r = 0,48$ ;  $P < 0,05$ ) e com sua participação na carcaça ( $r = 0,43$ ;  $P < 0,05$ ). Assim, pode-se inferir que maiores quantidades de gordura de cobertura na carcaça contribuem para elevação do peso da carcaça fria e, consequentemente, de seus cortes primários, como pode ser observado pela correlação entre essas variáveis (Tabela 3). Porém, por haver maior deposição da gordura de cobertura na ponta de agulha, tem-se a redução no percentual de traseiro especial.

Os cortes secundários do traseiro especial, picanha, alcatra, coxão mole e coxão duro, músculo e capa do filé não sofreram efeito das dietas ( $P > 0,05$ ), quando expressos em quilogramas (Tabela 5). O filé-mignon, o contrafilé e o lagarto tiveram seus pesos diminuídos ( $P < 0,05$ ) com a substituição do milho pelo FMB, certamente devido ao efeito de redução do peso da carcaça fria (Tabela 2), verificando-se que este se correlacionou positivamente com o filé mignon ( $r = 0,44$ ;  $P < 0,01$ ), contrafilé ( $r = 0,64$ ;  $P < 0,01$ ) e lagarto ( $r = 0,78$ ;  $P < 0,01$ ), confirmando o efeito da variação do peso da carcaça sobre o peso desses cortes. O corte patinho apresentou comportamento quadrático, sendo seu máximo peso foi estimado com 35,3% de substituição. Quando os cortes foram avaliados quanto à sua participação relativa no traseiro especial, apenas o músculo apresentou variação, com elevação do peso na medida em que o milho foi substituído pela FMB ( $P < 0,05$ ), não havendo variação na participação percentual dos outros cortes ( $P > 0,05$ ).

Esses dados e a revisão de literatura mostram que as variações nos percentuais dos cortes secundários parecem estar mais ligados às características genéticas, estado sexual e peso dos animais, do que propriamente à dieta. BIANCHINI et al. (2007) observaram variação no peso do filé mignon, contrafilé e lagarto, quando avaliaram diferentes grupos genéticos. BONILHA et al. (2007) observaram diferenças nos pesos médios do contrafilé, filé mignon, alcatra, patinho, coxão mole e músculo de animais de diferentes grupos genéticos, e COUTINHO FILHO et al. (2006) detectaram diferenças nos cortes filé mignon, lagarto e patinho em relação à carcaça fria quando avaliaram as características da carcaça de machos e fêmeas. PASCOAL et al. (2010) verificaram que carcaças classificadas como leves (184 kg) tiveram maiores pesos do filé mignon em comparação a animais de carcaças consideradas medianas (205,0 kg) e pesadas (220,4 kg), não havendo diferença para outros cortes. Conforme verificado na literatura, os cortes contrafilé, lagarto e filé mignon são os que

apresentam variação com mais frequência. Esse fenômeno provavelmente ocorre devido ao desenvolvimento tardio desses cortes, estando diretamente associados ao peso do traseiro especial, conforme as correlações observadas entre o traseiro especial e os cortes, contrafilé ( $r = 0,69$ ;  $P > 0,01$ ), lagarto ( $r = 0,79$ ;  $P < 0,01$ ) e filé mignon ( $r = 0,43$ ;  $P < 0,05$ ).

Todos os cortes comerciais expressos em % do traseiro especial apresentaram correlação positiva com o peso deste e com o peso da carcaça fria, exceto a picanha. Segundo BERG & BUTTERFIELD (1976), os músculos localizados no traseiro especial são mais precoces no seu desenvolvimento em relação ao todo da carcaça; isso implica que, à medida que aumenta o peso de carcaça, os cortes do serrote tendem a diminuir seu ímpeto de crescimento e sua participação relativa no corte primário.

A Tabela 5 mostra que o peso total dos cortes secundários limpos reduziu em 40 gramas para cada 1 kg de substituição do milho por FMB ( $P < 0,05$ ). A diminuição do peso total dos cortes foi o reflexo da diminuição do peso em cortes com participação importante no traseiro especial como o contrafilé (13,02% do traseiro especial) e o lagarto (4,53% do traseiro especial). A redução no peso dos cortes secundários do traseiro especial não é desejável já que esses compreendem a parte mais valorizada da carcaça, porém, a redução no tamanho dos cortes pode ser tolerada desde que se mantenham dentro do padrão do desejado pelo mercado varejista.

Na medida em que foram aumentados os níveis de FMB nas dietas, o recorte de gordura da desossa do traseiro especial e a limpeza das peças diminuíram ( $P < 0,05$ ) em seis gramas para cada 1 kg de substituição (Tabela 5). Também foi observada redução nos recortes de gordura do traseiro especial ( $P < 0,05$ ) em percentual da carcaça fria, sendo o recorte de gordura do traseiro especial em kg correlacionado com o peso ao abate ( $r = 0,60$ ;  $P < 0,01$ ), peso da carcaça fria ( $r = 0,64$ ;  $P < 0,01$ ), kg de recorte de gordura da carcaça/100 kg de carcaça quente ( $r = 0,64$ ;  $P < 0,01$ ), EGS ( $r = 0,51$ ;  $P < 0,01$ ), e com correlação negativa com o percentual de traseiro especial na carcaça fria ( $r = -0,47$ ;  $P < 0,01$ ).

O peso dos recortes comestíveis e o recorte descartável da carcaça não foram influenciados pelas dietas experimentais ( $P < 0,05$ ). PASCOAL et al. (2010) não verificaram diferenças nos recortes descartados quando avaliaram os diferentes pesos, mas obtiveram diferenças quando avaliaram classes de cobertura de gordura, em que maiores coberturas de gordura proporcionaram maiores aparas descartáveis.

Tabela 5 – Cortes secundários do traseiro especial de tourinhos alimentados com dietas contendo farelo de mesocarpo do babaçu em substituição ao milho

Variáveis	Níveis de substituição, %					Valor de P	CV, %
	0	25	50	75	100		
Quilogramas							
Picanha	1,3	1,5	1,5	1,4	1,3	0,92	14,6
Filé mignon <sup>1</sup>	1,9	1,9	2,0	2,0	1,7	0,04	10,2
Contrafilé <sup>2</sup>	7,9	7,9	8,0	6,4	6,9	0,04	20,1
Alcatra	4,7	5,0	5,0	4,6	4,5	0,29	9,0
Coxão mole	8,4	8,9	8,6	8,0	8,3	0,20	7,1
Coxão duro	4,8	4,9	4,8	4,6	4,6	0,14	8,0
Patinho <sup>3</sup>	4,9	5,1	5,0	4,6	4,5	0,01	7,7
Lagarto <sup>4</sup>	2,5	2,5	2,5	2,3	2,3	0,02	8,6
Músculo	4,0	4,2	4,2	4,1	3,9	0,88	7,4
Capa do filé	1,0	1,2	1,2	1,0	1,0	0,20	22,5
Peso dos cortes <sup>6</sup>	41,8	43,4	43,3	39,3	39,3	0,04	8,4
Recorte de gordura <sup>7</sup>	2,0	1,9	2,0	1,6	1,5	0,01	23,8
Recorte comestível	1,2	1,2	1,2	1,1	1,1	0,13	13,5
Recorte descartável	1,0	1,1	0,9	0,9	0,8	0,21	23,8
Porção comestível <sup>9</sup>	42,6	44,2	44,1	40,4	40,1	0,04	8,3
Osso	10,8	11	11,4	12,4	10,7	0,58	14,8
% do Traseiro Especial							
Picanha	2,3	2,6	2,5	2,4	2,4	0,4	13,6
Filé mignon	3,4	3,3	3,4	3,5	3,2	0,15	5,6
Contrafilé	13,9	13,4	13,6	11,4	12,8	0,66	4,3
Alcatra	8,2	8,5	8,5	8,3	8,4	0,31	4,4
Coxão mole	14,8	15,1	14,6	14,5	15,4	0,2	4
Coxão duro	8,5	8,3	8,2	8,4	8,5	0,76	5,2
Patinho	8,4	8,7	8,5	8,4	8,4	0,66	4,3
Lagarto	4,3	4,2	4,2	4,1	4,2	0,29	5,8
Músculo <sup>5</sup>	7,0	7,1	7,1	7,4	7,3	0,009	4,7
Capa do filé	1,8	2,0	2,0	1,8	1,8	0,4	22,5
Recorte de gordura <sup>8</sup>	3,5	3,2	3,4	2,9	2,8	0,022	21,7
Perdas totais <sup>10</sup>	6,5	6,3	6,3	5,7	5,5	0,02	12,4
Rendimento da porção comestível	75,8	76,2	75,6	73,0	75,6	0,31	3,5
Rendimento do traseiro especial	73,6	74,2	73,5	71,0	73,3	0,34	3,8
Osso	18,9	18,8	19,4	22,7	20,1	0,85	13,2

<sup>1</sup>  $\hat{Y} = 2,04 - 0,004x$  ( $R^2 = 0,15$ );<sup>2</sup>  $\hat{Y} = 8,18 - 0,017x$  ( $R^2 = 0,15$ );<sup>3</sup>  $\hat{Y} = 4,82 + 0,012x - 0,00017x^2$  ( $R^2 = 0,30$ );<sup>4</sup>  $\hat{Y} = 2,52 - 0,003x$  ( $R^2 = 0,18$ );<sup>5</sup>  $\hat{Y} = 6,97 + 0,005x$  ( $R^2 = 0,23$ );<sup>6</sup>  $\hat{Y} = 43,35 - 0,04x$  ( $r^2 = 0,15$ );<sup>7</sup>  $\hat{Y} = 2,08 - 0,006x$  ( $r^2 = 0,22$ );<sup>8</sup>  $\hat{Y} = 3,56 - 0,009x$  ( $r^2 = 0,18$ );<sup>9</sup>  $\hat{Y} = 44,54 - 0,04x$  ( $r^2 = 0,14$ );<sup>10</sup>  $\hat{Y} = 6,59 - 0,01x$  ( $r^2 = 0,20$ ).



As perdas percentuais do traseiro especial reduziram ( $P < 0,05$ ) em 0,01 kg para cada 1 kg de FMB que substituiu o milho nas dietas. Os recortes de gordura do traseiro especial corresponderam principalmente à retirada da gordura localizada entre os músculos (gordura intermuscular) e à gordura que recobre os cortes, além de aponeuroses. O toailete é realizado a fim de proporcionar às peças aparência mais equilibrada entre carne magra e gordura, pois o consumo de carne magra tem sido incentivado e, por isso, peças com maior quantidade de gordura são rejeitadas, justificando a limpeza de cortes muito gordurosos. As perdas tiveram correlação positiva com recorte de gordura da carcaça ( $r = 0,44$ ;  $P < 0,05$ ), EGS ( $r = 0,49$ ;  $P < 0,01$ ) e correlação negativa com o corte contrafilé ( $r = -0,62$ ;  $P < 0,01$ ).

Com a diminuição do peso dos cortes e dos recortes de gordura a porção comestível também foi reduzida ( $P < 0,05$ ), 41 g para cada 1 kg de substituição do milho. A porção comestível corresponde à soma dos cortes do traseiro especial, que são destinados ao mercado varejista, e recortes de carne comestível que são aproveitados na confecção de subprodutos, gerando renda ao frigorífico, não sendo desejada sua redução.

O rendimento dos cortes do traseiro especial não foi afetado pelas dietas experimentais ( $P < 0,05$ ), com média de 73,3%, e o rendimento comestível do traseiro especial teve valor médio de 73,2%. CRUZ et al. (2004) observaram rendimento cárneo médio do traseiro de 73,1% para bovinos não castrados, semelhante ao observado neste trabalho.

A quantidade de ossos, expressa tanto em kg quanto em percentual do traseiro especial, não foi influenciada pelas dietas ( $P > 0,05$ ), com médias de 11,24 kg e 19,8%. TAROUÇO et al. (2007) observaram média de 7,82 kg para o peso dos ossos do traseiro especial e valor relativo de 20,76% do traseiro especial; valores muito semelhantes aos observados neste experimento. Variações no peso dos ossos são observadas geralmente em animais de peso, idade e grupo genético diferentes. Já variações no percentual podem ser observadas quando ocorrem variações mais acentuadas em músculo e gordura.

## CONCLUSÕES

O uso do farelo do mesocarpo do babaçu em substituição ao milho na terminação de bovinos reduz linearmente o peso da carcaça, bem como diminui a espessura de gordura subcutânea em níveis de substituição superiores a 33,3 %. A substituição do milho por farelo do mesocarpo promove redução do peso dos cortes filé mignon e contrafilé; entretanto, não interfere no peso e no rendimento

cárneo do traseiro especial.

## AGRADECIMENTOS

À empresa TOBASA Bioindustrial de Babaçu S.A pela doação do subproduto; à Fazenda Barra Bonita pela parceria com os animais; à empresa Agroquima Produtos Agropecuário Ltda. pelo fornecimento do núcleo mineral; ao Frigorífico Boi Forte pelo apoio e disposição de suas instalações para coletas dos dados; a todos os alunos e funcionários da EMVZ/UFT que ajudaram na execução deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, J.J.S.; PRADO, I.N.; PERROTO, D.; MOLETTA, J.L. Características de carcaças e da carne de tourinhos submetidos a dietas com diferentes níveis de substituição do milho por resíduo úmido da extração da fécula de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1640-1650, 2005.
- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney University Press, 1976. 240p.
- BIANCHINI, W.; SILVEIRA, A.C.; JORGE, A.M.; ARRIGONI, M.B.; MARTINS, C.L.; RODRIGUES, E.; HADLIC, J.C.; ANDRIGHETTO, C. Efeito do grupo genético sobre as características de carcaça e maciez da carne fresca e maturada de bovinos superprecoces. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p. 2109-2117, 2007 (supl.).
- BONILHA, S.F.M.; PACKER, I.U.; FIGUEIREDO, L.A.; ALLEONI, G.F.; RESENDE, F.D.; RAZOOK, A.G. Efeitos da seleção para peso pós desmame sobre as características de carcaça e rendimento de cortes cárneos comerciais de bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1275-1281, 2007.
- COUTINHO FILHO, J.L.V.; PERES, R.M.; JUSTO, C.L. Produção de carne de bovinos contemporâneos, machos e fêmeas, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2043-2049, 2006.
- CRUZ, G.M.; TULLIO, R.R.; ESTEVES, S.N.; ALENCAR, M.M.; CORDEIRO, C.A. Peso de abate de machos não-castrados para produção do bovino jovem. 2. Peso, idade e características da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.646-657, 2004.
- GUIMARÃES, C.R.R. **Valor nutritivo da silagem de capim mombaça (*Panicum maximum*) com níveis crescentes de adição do farelo do mesocarpo de babaçu (*Orbignya sp.*)**. 2010. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical) – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia/Universidade Federal do Tocantins, Araguaína. Acesso em: 12 de dezembro de 2010. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/>

pesquisa/DetalheObraForm.do?select\_action=&co\_obra=197512.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Anuário Estatístico do Brasil/Fundação** – Rio de Janeiro: IBGE, v.1, p.8-74, 2011,

LAWRIE, R.A. **Ciência da Carne**. Porto Alegre: Artmed, 2005. 384p.

MENEZES, L.F.G.; BRONDANI, I.L.; RESTLE, J. ALVES FILHO, D.C.; CALLEAGRO, A.M.; WEISE, M. Características dos componentes não integrantes da carcaça de novilhos superjovens da raça Devon, terminados em diferentes sistemas de alimentação. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.2, p.372-381, 2011.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7. ed. Washington, D.C.: National Academic of Sciences, 1996. 248p.

PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; SILVA, J.H.S. FREITAS, A.K.; ARBOITTE, M.Z.; PADUA, J.T. Relação entre componentes do corpo vazio e rendimentos de carcaça de novilhos de corte. **Ciência Animal Brasileira**, v.7; n.2, p.107-113, 2006.

PASCOAL, L.L.; LOBATO, J.F.P.; RESTLE, J.; VAZ, F.N.; VAZ, R.Z.; MENEZES, L.F.G. Beef cuts yield of

steer carcasses graded according to conformation and weight. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, p.1363-1371, 2010.

PAVLAK, M.C.M.; ZUNIGA, A.D., PINEDO, LIMA, T, T.L.A.; CARREIRO S.C.; FLEURY, C.S.; SILVA, D.L. Aproveitamento da farelo do mesocarpio do babaçu (*Orbignya martiana*) para obtenção de etanol. **Evidência**, v.7, n.1, p.7-24, 2007.

SILVA, N.R. **Desempenho produtivo de bovinos de corte alimentados com dietas contendo diferentes níveis de farinha amilácea de babaçu**. 2008. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical – Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia/Universidade Federal do Tocantins, Araguaína. Acesso em: 12 de dezembro de 2010. Disponível em: [http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select\\_action=&co\\_obra=117795](http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=117795)

TAROUÇO, J.U.; LOBATO, J.F.P.; TAROUÇO, A.K.; MASSIA, G.I.S.. Comparação entre medidas ultra-sônicas da carcaça na predição da composição corporal em bovinos. Estimativa do peso e da porcentagem dos cortes comerciais do traseiro especial. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2092-2101, 2007 (supl.).

---

Protocolado em: 18 jun. 2012. Aceito em: 06 set. 2012.