

Qualidade da carcaça de ovinos terminados em confinamento com níveis de bagana de carnaúba na dieta

Carcass quality of sheep finished in confinement receiving increasing levels of bagana of carnauba

GOMES, José Almir Ferreira¹; LEITE, Eneas Reis^{1*}; CAVALCANTE, Ana Clara Rodrigues²; BOMFIM, Marco Aurélio Delmondes²; LOBO, Raimundo Nonato Braga²; CÂNDIDO, Magno José Duarte³; ROGÉRIO, Marcos Cláudio Pinheiro³

¹Universidade Estadual Vale do Acaraú, Curso de Zootecnia, Departamento de Ciências Agrárias e Biológicas, Sobral, Ceará, Brasil.

²Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, Ceará, Brasil.

³Universidade Federal do Ceará, Departamento de Zootecnia, Fortaleza, Ceará, Brasil.

*Endereço para correspondência: eneas.leite@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se avaliar os efeitos da utilização da bagana de carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore) (BC), como fonte de volumoso, sobre as características da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. Foram utilizados 30 cordeiros mestiços Santa Inês x SRD desmamados, com peso corporal médio de $16,9 \pm 1,56$ kg e idade média de 80 dias. Foram formuladas dietas com cinco níveis de substituição do feno de capim-tyfton 85 (*Cynodon* spp.) (FT) pela BC: 0%BC e 100%FT (testemunha); 25%BC e 75%FT; 50%BC e 50%FT; 75%BC e 25%FT; 100%BC e 0%FT. Os teores de umidade, proteína e cinzas da carne não foram influenciados pelas dietas. O peso ao abate, peso de carcaça quente, peso de carcaça fria e os rendimentos de carcaça quente e de carcaça fria diminuiram à medida que o FT era substituído pela BC. Os itens quebra ao resfriamento e perda ao jejum não foram influenciados pelas dietas. Os valores mais elevados para comprimentos de carcaça e de pernil, peso de pernil, peso de paleta e pesos de pernil, de paleta e de lombo foram observados no tratamento testemunha, enquanto os valores mais baixos foram observados no tratamento que recebeu apenas BC. Verificou-se o efeito das dietas sobre as porcentagens de tecido ósseo no pernil e na paleta e sobre as porcentagens de tecido ósseo, conectivo e adiposo do lombo. Conclui-se que a inclusão da bagana de carnaúba na dieta interfere negativamente no consumo e, conseqüentemente, nas características qualitativas da carcaça de cordeiros em terminação.

Palavras-chave: consumo, desempenho, resíduo agroindustrial

SUMMARY

It were evaluated the effects of bagana of carnauba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore) (BC), as roughage source, on carcass characteristics of lambs finished in confinement. Thirty crossbred weaned lambs with 16.9 ± 1.56 kg initial average weight and 80-day of age were used. Five diets with increasing levels of substitution of tifton 85 grass (*Cynodon* spp.) hay (FT) by BC were set: 0%BC and 100%FT; 25%BC and 75%FT; 50%BC and 50%FT; 75%BC and 25%FT; 100%BC and 0%FT. The levels of moisture, protein and ash of meat were not affected by diets. The highest slaughter weight, hot carcass weight, cold carcass weight and the yields of both hot carcass and cold carcass decreased as FT was replaced by BC. The chilling loss and fasting loss items were not affected by diets. The greatest values for lengths of carcass and ham, weight of ham, weight of shoulder and weight of loin were observed in control treatment, while the lower values were found in the treatment where the animals received only BC. It was observed effect of diets on percentages of bone tissues of ham and shoulder, and on percentages of bone, fat and connective tissue of the loin. It was concluded that the inclusion of bagana of carnauba in diet negatively interferes on intake and carcass quality of lambs in feedlot.

Keywords: agroindustrial residues, intake, performance

INTRODUÇÃO

A produção de carne de pequenos ruminantes tem grande importância econômica no Brasil, em virtude de constituir fonte de proteína de alto valor biológico (SIMPLÍCIO, 2001). Em função das exigências dos consumidores, tem sido fundamental oferecer o produto em cortes especializados, de forma a garantir a expansão da demanda (LEITE, 2008).

As diferentes regiões anatômicas ou cortes cárneos possuem diferentes valores comerciais, e as suas proporções constituem um importante índice para a avaliação da qualidade comercial do produto (PILAR et al., 2006). Portanto, os valores econômicos devem ser diferenciados conforme o tipo de corte oferecido ao consumidor (TONETTO et al., 2004; MONTE et al., 2007). De acordo com Santos et al. (2001), o sistema de cortes deve contemplar quantidades relativas de músculo, gordura e osso. Carnes com elevados teores de tecido adiposo são sinônimo de rejeição pelo consumidor (SCHONFELDT & GIBSON, 2008).

O peso e a conformação da carcaça são considerados importantes fatores na comercialização da carne ovina. O peso da carcaça é uma medida simples e é rotineiramente tomado nos frigoríficos (OLIVEIRA et al., 1998). Os rendimentos da carcaça e dos cortes são os principais fatores que estão diretamente relacionados com a qualidade do produto (FRESCURA et al. 2005; PINHEIRO et al., 2007).

O manejo nutricional pode interferir no rendimento e em algumas medidas da carcaça (ARAÚJO FILHO et al., 2007). A terminação de cordeiros em confinamento pode permitir a produção de carcaça com maior rendimento e com melhor conformação, embora os custos possam ser elevados (MACEDO et al., 2000). Entretanto, o uso de alimentos

alternativos pode reduzir esses custos. Na região Nordeste, especialmente no Norte do Estado do Ceará, a bagana de carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H.E. Moore) (BC), resíduo oriundo do corte da palha da palmeira para obtenção do pó, pode ser uma alternativa para a alimentação de ruminantes (GOMES et al., 2009). No entanto, essa fonte de volumoso ainda não foi avaliada quanto aos seus efeitos sobre a qualidade e a conformação da carcaça de cordeiros. O presente estudo teve o objetivo de avaliar o efeito da utilização da bagana de carnaúba sobre as características das carcaças de cordeiros mestiços terminados em confinamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Caprinos e Ovinos, em Sobral, Ceará, no período de agosto a outubro de 2007. Foram formuladas dietas (tratamentos) com cinco níveis de substituição do feno de capim Tifton 85 (FT) pela bagana de carnaúba (BC), que foram utilizados como fontes de volumosos: 0%BC e 100%FT; 25%BC e 75%FT; 50%BC e 50%FT; 75%BC e 25%FT; 100%BC e 0%FT. A relação volumoso:concentrado, em todos os tratamentos, foi de 60:40. As rações foram calculadas para serem isoproteicas, formuladas de acordo com o National Research Council (NRC, 2007), para ganho de 150g diárias, em ovinos com 20kg de peso vivo, e 40% de proteína não degradável no rúmen. Não foi possível obter o mesmo nível de energia em todas as dietas. Os ingredientes utilizados na dieta foram analisados segundo Silva & Queiroz (2000), e as composições estão descritas na Tabela 1. Os dados referentes à composição químico-bromatológica das dietas experimentais encontram-se na Tabela 2.

Tabela 1. Composição químico-bromatológica dos componentes da dieta

Ingredientes	MS	CZ ²	PB ²	EE ²	FDN ²	HCEL ²	FDA ²	CEL ²	LIG ²	Ca ²	P ²
Bagana de carnaúba	86,0	5,74	8,03	2,09	69,70	18,50	51,20	39,90	10,60	0,16	0,13
Feno capim-tifton 85	89,0	3,08	8,81	1,55	80,10	39,80	40,30	34,50	4,43	0,45	0,14
Farelo de Soja	87,8	5,98	44,20	2,79	20,60	13,10	7,47	4,28	3,65	0,33 ³	0,58 ³
Milho grão	87,5	2,04	10,10	6,89	28,10	23,60	4,49	1,30	3,51	0,05 ³	0,29 ³
Fosfato bicálcico	98,6 ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	23,00 ³	18,00 ³
Calcáreo calcítico	99,9 ²	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	38,50 ³	0,00 ³

MS = matéria seca, CZ = cinzas, PB = proteína bruta, EE = extrato etéreo, FDN = fibra em detergente neutro, HCEL = hemicelulose, FDA = fibra em detergente ácido, CEL = celulose, LIG = lignina, Ca = cálcio, P = fósforo; ²Em base de matéria seca; ³Valadares Filho et al. (2006).

Tabela 2. Composição químico-bromatológica das dietas experimentais

Nutrientes	Dietas - Níveis de substituição do feno de capim-tifton 85 pela bagana de carnaúba (%)				
	0	25	50	75	100
Matéria seca	88,50	88,10	87,60	87,20	86,80
Cinzas ¹	3,01	3,42	3,83	4,24	4,66
Proteína bruta ¹	12,30	12,30	12,30	12,30	12,30
Extrato etéreo ¹	3,29	3,35	3,41	3,46	3,52
Fibra em detergente neutro ¹	58,50	56,90	55,30	53,60	52,00
Hemicelulose ¹	32,30	29,00	25,80	22,50	19,30
Fibra em detergente ácido ¹	26,20	27,90	29,50	31,10	32,80
Celulose ¹	21,50	22,30	23,10	24,00	24,80
Lignina ¹	4,06	4,98	5,91	6,83	7,75
Energia metabolizável (Mcal/kg)	2,31	2,12	1,92	1,72	1,52
Cálcio ¹	0,42	0,40	0,40	0,40	0,40
Fósforo ¹	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31

¹Em base na matéria seca.

Foram utilizados 30 cordeiros mestiços Santa Inês x SRD desmamados, com idade média de 80 dias. Os animais foram vermifugados após exame de OPG (ovos por grama de fezes) e distribuídos em gaiolas individuais. O peso médio inicial dos cordeiros (no início do período pré-experimental) foi de $16,9 \pm 1,56$ kg. Os animais foram pesados a cada 14 dias e receberam água e sal mineral à vontade.

O valor de energia dos alimentos foi estimado segundo Van Soest (1994), por meio de equação: $NDT = DMS - \text{cinzas} + 1,25 \times (EE) + 1,9$, em que DMS é a digestibilidade da matéria seca, obtida como: $DMS = (100 - FDN) \times 0,98 + (FDN \times DFDN / 100) - 12,8$. DFDN é a digestibilidade estimada da FDN, obtida como: $DFDN = 147,3 - 78,9 \text{Log}_{10} [(LDA/FDA) \times 100]$. Nessa equação, LDA representa o conteúdo de lignina em ácido sulfúrico do alimento. A conversão de NDT para EM (Mcal/kg) foi feita por meio da seguinte equação: $EM \text{ (Mcal/kg)} = (ED \text{ (Mcal/kg)} \times 1,01) - 0,45$ (NRC, 2007). A ED (Mcal/kg) foi obtida como: $ED \text{ (Mcal/kg)} = 0,04409 \times NDT \text{ (\%)} \text{ (NRC, 2007)}$.

Os animais receberam as dietas em duas ofertas diárias (às 8h e às 14h), ajustadas para uma sobra de 10% a 15% do total oferecido. O confinamento teve a duração de 84 dias, com 14 dias de período pré-experimental (adaptação às dietas e às instalações) e 70 dias de período experimental. Nos primeiros sete dias do período pré-experimental, os animais receberam o alimento à vontade, e a partir do oitavo dia iniciou-se o ajuste do consumo.

Ao final do período experimental, todos os animais foram abatidos para avaliação dos parâmetros de carcaça e dos cortes cárneos. Antes do abate os cordeiros foram submetidos a jejum de sólidos e líquidos por 14 horas. Os cordeiros foram pesados antes e após o

jejum (peso de abate – PA) e, em seguida, foram abatidos. Após a esfolagem, evisceração e retirada da cabeça e das extremidades dos membros, as carcaças foram pesadas para a determinação do peso de carcaça quente (PCQ). A seguir foram envolvidas em sacos de polietileno de alta densidade e acondicionadas em câmara frigorífica a 3°C por 24 horas. Após o resfriamento, foram obtidos o peso da carcaça fria (PCF) e a quebra por resfriamento (QR). Foram determinados os rendimentos de carcaça quente ($RCQ = PCQ/PA \times 100$) e o rendimento de carcaça fria ($RCF = PCF/PA \times 100$).

Após as avaliações de rendimento, as carcaças foram divididas longitudinalmente em duas partes, e na metade esquerda foram tomadas as medidas de comprimento de carcaça (CC), comprimento de pernil (CP) e circunferência do pernil (CIP). O pernil, o lombo e a paleta esquerdos de cada carcaça foram pesados, identificados, envolvidos em filme de PVC e congelados em freezer a -18°C até o momento da desossa. Após o descongelamento, cada uma das peças foi pesada e a seguir realizou-se a desossa das mesmas com auxílio de bisturi e faca, para determinação da composição em tecidos muscular, ósseo, conectivo e adiposo.

Foram determinados os teores de umidade, proteína e cinzas da carne de cada animal segundo AOAC (2000). Para tanto, foram retiradas amostras do lombo (*longissimus dorsi*), as quais foram homogeneizadas e submetidas às análises. Visando à interpretação do consumo de alimentos pelos ovinos, amostras de palha de carnaúba foram cortadas em fragmentos de aproximadamente 1cm e acondicionadas em solução de FAA (formalina-aceto-ácido) para avaliações anatômicas, segundo método descrito por Lempp (2007).

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e seis repetições por tratamento. A comparação das médias de cada característica avaliada foi feita pelo SNK (Student-Newman-Keuls) para nível de significância de 5% de probabilidade. Os dados foram analisados por meio do procedimento GLM do Statistical Analysis System (SAS, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os níveis de substituição do feno de capim-tifton 85 pela bagana de carnaúba não exerceram influência ($P>0,05$) sobre nenhuma das três variáveis estudadas. Os

dados corroboram Zapata et al. (2001), que, ao avaliarem dois grupos genéticos ($\frac{1}{2}$ Somalis Brasileira x $\frac{1}{2}$ Crioula e $\frac{1}{2}$ Santa Inês x $\frac{1}{2}$ Crioula) e duas dietas, não verificaram efeito significativo ($P>0,05$) das dietas sobre os parâmetros umidade, proteína bruta e cinzas (Tabela 3). Foram observados valores que variaram de 76,12% a 76,19%, de 19,19% a 19,46% e de 0,95% a 1,33%, respectivamente. Os dados estão também de acordo com Costa et al. (2009), que ao testarem diferentes dietas em confinamento, não verificaram efeito sobre a composição química do músculo *L. dorsi* em cordeiros de diferentes grupos genéticos.

Tabela 3. Valores médios referentes à umidade, à proteína e às cinzas da carne de cordeiros mestiços submetidos a dietas com níveis crescentes de substituição do feno de capim-tyfton 85 (FT) pela bagana de carnaúba (BC)

Tratamentos	Umidade (%)	Cinzas (%)	Proteína (%)
0%BC e 100%FT	67,8 ^a	1,1 ^a	23,9 ^a
25%BC e 75%FT	69,6 ^a	1,1 ^a	23,3 ^a
50%BC e 50%FT	67,4 ^a	1,1 ^a	23,5 ^a
75%BC e 25%FT	72,4 ^a	1,2 ^a	23,4 ^a
100%BC e 0%FT	74,7 ^a	1,2 ^a	22,7 ^a
CV (%)	7,0	11,5	4,9

Médias com letras na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste SNK ($P<0,05$).

De modo geral, os coeficientes de variação encontrados refletem a variabilidade dos resultados entre tratamentos.

O peso ao abate (Tabela 4) foi influenciado significativamente ($p<0,05$) com a substituição do feno de capim-tifton 85 pela bagana de carnaúba. O peso ao abate mais elevado foi obtido nos animais do tratamento testemunha, de 26,6kg, e o menor peso, de 17,3kg, nos animais que receberam

apenas bagana de carnaúba como fonte de alimento volumoso na dieta. O tratamento com 50% de substituição do feno de capim-tifton 85 pela bagana de carnaúba não diferiu ($p>0,05$) dos tratamentos com 25% e 75% de substituição. Esses resultados podem ser atribuídos ao menor teor de energia metabolizável e ao maior teor de FDA nas rações com mais elevados teores de bagana de carnaúba (Tabela 2).

Tabela 4. Médias de pesos, rendimentos, medidas e cortes da carcaça de cordeiros recebendo níveis crescentes de inclusão de bagana de carnaúba em substituição ao feno de capim-tifton 85 na dieta

Variáveis	Níveis de substituição do feno de capim-tifton 85 pela bagana de carnaúba (%)					CV (%)
	0	25	50	75	100	
PA (kg)	26,6 ^a	24,1 ^b	22,7 ^{bc}	20,9 ^c	17,3 ^d	8,4
PJ (%)	7,4 ^a	8,3 ^a	9,5 ^a	7,4 ^a	8,4 ^a	20,4
PCQ (kg)	12,9 ^a	10,9 ^b	10,3 ^b	8,8 ^c	6,5 ^d	9,1
PCF (kg)	12,5 ^a	10,6 ^b	10,0 ^b	8,5 ^c	6,3 ^d	9,1
QR (%)	3,0 ^a	3,4 ^a	2,9 ^a	3,8 ^a	3,2 ^a	29,6
RCQ (%)	48,2 ^a	45,3 ^b	45,4 ^b	42,1 ^c	37,8 ^d	3,4
RCF (%)	46,8 ^a	43,8 ^b	44,1 ^b	40,5 ^c	36,5 ^d	3,4
CC (cm)	60,9 ^a	59,2 ^{ab}	58,6 ^{ab}	56,4 ^b	53,4 ^c	3,5
PP (kg)	2,1 ^a	1,9 ^{ab}	1,7 ^b	1,4 ^c	1,1 ^d	15,5
PP/CF (%)	16,8 ^a	18,1 ^a	17,1 ^a	18,0 ^a	17,6 ^a	11,0
CP (cm)	48,8 ^a	47,6 ^a	46,8 ^a	46,0 ^a	43,2 ^b	4,2
CIP (cm)	38,3 ^a	36,4 ^a	35,8 ^a	32,8 ^b	29,0 ^c	6,4
PPL (kg)	1,2 ^a	1,0 ^b	0,9 ^{bc}	0,8 ^c	0,5 ^d	13,0
PPL/CF (%)	10,0 ^a	9,2 ^{ab}	8,6 ^{ab}	9,3 ^{ab}	7,9 ^b	11,1
PL (kg)	0,6 ^a	0,4 ^b	0,4 ^b	0,3 ^c	0,2 ^c	21,0
PL/CF (%)	4,6 ^a	4,0 ^a	4,2 ^a	3,5 ^a	3,6 ^a	16,3

^{a,b,c,d}Médias com letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste SNK (P<0,05).

PA = peso de abate, PJ = perdas ao jejum, PCQ = peso de carcaça quente, PCF = peso de carcaça fria, QR = quebra ao resfriamento, RCQ = rendimento de carcaça quente, RCF = rendimento de carcaça fria, CC = comprimento de carcaça, PP = peso do pernil, PP/CF = porcentagem do pernil em relação ao peso de carcaça fria, CP = comprimento do pernil, CIP = circunferência do pernil, PPL = peso da paleta, PPL/CF = porcentagem da paleta em relação ao peso da carcaça fria, PL = peso do lombo, PL/CF = porcentagem do lombo em relação ao peso da carcaça fria.

Não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre os tratamentos para perda de peso devido ao jejum. O peso de carcaça quente (PCQ) e o peso de carcaça fria (PCF) foram afetados significativamente ($p<0,05$) pelas dietas experimentais. Os maiores PCQ e PCF ($p<0,05$) foram verificados nos animais do grupo que consumiu volumoso composto apenas pelo feno de capim-tifton 85, os quais apresentaram PCQ de 12,9kg e PCF de 12,5kg, devido ao maior peso ao abate. Assim, foi observado que, à medida que feno de capim-tifton 85 era substituído pela

bagana de carnaúba, o PCQ e o PCF foram reduzidos de forma significativa ($p<0,05$). Consequentemente, no tratamento em que o volumoso era composto unicamente pela bagana, as médias do PCQ e o PCF foram de 6,5kg e 6,3kg, respectivamente.

O rendimento de carcaça quente (RCQ) e o rendimento de carcaça fria (RCF) foram afetados significativamente ($p<0,05$) com a substituição do feno de capim-tifton 85 pela bagana de carnaúba. O rendimento de carcaça diminuiu à medida que o feno foi substituído pela bagana. O melhor

rendimento de carcaça foi observado no grupo de animais que receberam apenas feno de capim-tifton 85 como volumoso, os quais apresentaram RCQ e RCF de 48,2% e 46,8%, respectivamente. Já os animais que receberam apenas bagana de carnaúba apresentaram RCQ e RCF de 37,8% e 36,5%, respectivamente. Não foi observado efeito significativo ($p>0,05$) no RCQ e RCF entre os níveis de 25% e 50% de substituição do feno. Não foi observada diferença significativa ($p>0,05$) para o item quebra pelo resfriamento (QR) nos diversos níveis de substituição do feno pela bagana. Tal fato pode ter ocorrido em virtude de as carcaças terem sido envolvidas em sacos de polietileno de alta densidade antes de serem levadas à câmara frigorífica.

A partir dos dados obtidos em trabalhos de pesquisa e em frigoríficos, Silva Sobrinho et al. (2002), em trabalho com cordeiros com peso ao abate semelhante ao presente estudo, sugeriram valores médios de 46,0%, 44,5% e 4,0% para RCQ, RCF e QR, respectivamente. A partir dos valores mencionados acima, o RCQ obtido neste estudo, observado no tratamento testemunha, foi o único que ficou acima dos valores citados. No entanto, o RCF do tratamento testemunha e do tratamento com 25% de bagana de carnaúba ficou acima dos valores sugeridos. Os demais tratamentos tiveram valores abaixo dos mencionados. A QR neste estudo ficou abaixo dos 4,0%. Segundo Oliveira et al. (1998), o aumento do peso de abate eleva o rendimento da carcaça, devido à maior proporção de tecido muscular em relação ao tecido ósseo. A carcaça, ao ser resfriada, sofre perda de peso devido principalmente à espessura da gordura de cobertura (MACEDO et al., 2006), e uma maior espessura de gordura proporciona menor perda de peso.

O maior comprimento de carcaça (CC), de 60,9cm, foi observado no tratamento testemunha, porém esse não diferiu ($p>0,05$) dos tratamentos que receberam 25% e 50% de substituição do feno de capim-tifton 85 pela bagana de carnaúba. Por outro lado, o menor CC, de 53,4cm, foi verificado no tratamento que recebeu apenas bagana de carnaúba como fonte de volumoso, o qual diferiu estatisticamente ($p<0,05$) dos demais tratamentos.

A substituição do feno de capim-tifton 85 pela bagana de carnaúba influenciou de forma significativa ($P<0,05$) no peso do pernil. Os maiores pesos de pernil foram observados nos animais do tratamento testemunha e do tratamento com 25% de substituição do feno pela bagana, que apresentaram maior peso ao abate, os quais foram 2,1kg e 1,9kg, respectivamente, e não diferiram ($p>0,05$) entre si. Porém, no tratamento testemunha, obteve-se peso de pernil superior ($p<0,05$) aos demais tratamentos. O menor peso de pernil foi observado no grupo de animais que receberam apenas a bagana de carnaúba como fonte de volumoso, de 1,1kg, o qual diferiu ($p<0,05$) dos demais tratamentos. Os menores teores de energia e FDN da ração, associados à maior exigência energética ao final da terminação, podem ter influenciado esses resultados.

Em relação ao que a percentagem do pernil representa na carcaça, não foram observadas diferenças significativas ($p>0,05$) entre os tratamentos. Para o parâmetro comprimento de pernil (CP), somente o tratamento que recebeu apenas bagana de carnaúba como volumoso apresentou diferença significativa ($p<0,05$) em relação aos demais tratamentos e apresentou o menor comprimento de pernil dentre os grupos de animais.

Não foi verificada diferença significativa ($p>0,05$) para o parâmetro circunferência do pernil (CIP), para os níveis de substituição do feno de capim-tifton 85 pela bagana de carnaúba, entre o tratamento testemunha e os níveis de substituição de 25% e 50%. Porém, ambos diferiram ($p<0,05$) dos níveis com 75% e 100% de substituição. A maior CIP (38,3cm) foi verificada para o tratamento que recebeu apenas feno de capim-tyfton 85 como fonte de volumoso, enquanto a menor CIP (29,0cm) foi verificada no tratamento que recebeu apenas bagana de carnaúba. Esses resultados podem ser relacionados à queda no consumo de matéria seca e na ingestão de nutrientes à medida que a bagana era acrescida na dieta.

O peso da paleta foi afetado significativamente ($p<0,05$) pelos tratamentos. O mais elevado peso de paleta ($p<0,05$) foi observado no tratamento testemunha, que foi de 1,2kg. Já o menor ($p<0,05$) foi observado no tratamento que recebeu apenas bagana de carnaúba como volumoso na dieta, que foi de 0,5kg. Não foi verificada diferença significativa ($p>0,05$) entre os níveis 25% e 50% de substituição do feno pela bagana, devido à semelhança entre os teores nutritivos das dietas, nem entre os níveis de 50% e 75% de substituição. Para o parâmetro porcentagem da paleta em relação à carcaça, só houve diferença significativa ($p<0,05$) entre o tratamento testemunha e o que recebeu apenas bagana de carnaúba como fonte de volumoso.

Os animais que receberam apenas feno de capim-tifton 85 como fonte de volumoso apresentaram maior peso de lombo ($p<0,05$), e verificou-se que o mesmo foi de 0,6 kg. No entanto, os animais que receberam 75% e 100% de bagana de carnaúba tiveram os menores

($p<0,05$) pesos do lombo, de 0,3kg e 0,2kg, respectivamente, e não diferiram ($p>0,05$) entre si. Também não foi verificada diferença significativa ($p>0,05$) entre os tratamentos que receberam 25% e 50% de bagana de carnaúba.

Para o parâmetro porcentagem do lombo em relação à carcaça, não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre os tratamentos estudados.

De modo geral, os coeficientes de variação encontrados refletem a variabilidade dos resultados entre tratamentos. A porcentagem de tecido muscular da perna não diferiu ($p>0,05$) entre os tratamentos estudados. Da mesma forma, não foi verificada diferença significativa ($p>0,05$) para as porcentagens de tecido adiposo e tecido conectivo (Tabela 5). No entanto, para a variável tecido ósseo, o tratamento testemunha, que apresentou menor percentual de tecido ósseo (18,5%), diferiu ($p<0,05$) dos tratamentos que receberam 75% e 100% de substituição do feno de capim-tyfton 85 pela bagana de carnaúba. O tratamento que recebeu apenas bagana de carnaúba como fonte de volumoso apresentou maior porcentagem de tecido ósseo (27,6%) e diferiu ($p<0,05$) dos demais tratamentos.

O rendimento da paleta não diferiu ($p>0,05$) entre os tratamentos nos componentes tecido muscular, tecido adiposo e tecido conectivo. Quanto ao tecido ósseo, houve diferença significativa ($p<0,05$) entre o tratamento testemunha, que apresentou menor teor de tecido ósseo, e os tratamentos com 75% e 100% de substituição do feno pela bagana. O tratamento que recebeu apenas bagana de carnaúba diferiu ($p<0,05$) dos tratamentos que receberam 25% e 50% desse volumoso.

Tabela 5. Porcentagens de tecido muscular, tecido ósseo, tecido adiposo e tecido conectivo do pernil, paleta e lombo, de cordeiros mestiços alimentados com níveis crescentes de substituição do feno de capim-tifton 85 pela bagana de carnaúba

Componentes	Níveis de substituição do feno de capim-tifton 85 pela bagana de carnaúba (%)					CV (%)
	0	25	50	75	100	
Perna (%)						
Tecido muscular	56,4 ^a	53,0 ^a	52,9 ^a	52,4 ^a	51,5 ^a	22,2
Tecido ósseo	18,5 ^c	20,1 ^{cb}	20,2 ^{cb}	22,6 ^b	27,6 ^a	14,4
Tecido adiposo	16,0 ^a	17,0 ^a	17,2 ^a	16,4 ^a	9,4 ^a	47,3
Tecido conectivo	9,2 ^a	10,0 ^a	9,9 ^a	9,6 ^a	10,7 ^a	25,1
Paleta (%)						
Tecido muscular	44,3 ^a	41,1 ^a	41,2 ^a	37,4 ^a	41,1 ^a	16,4
Tecido ósseo	22,1 ^c	23,1 ^{cb}	23,2 ^{cb}	26,9 ^{ba}	29,1 ^a	16,7
Tecido adiposo	22,6 ^a	25,5 ^a	22,8 ^a	24,3 ^a	17,5 ^a	32,7
Tecido conectivo	11,0 ^a	10,3 ^a	12,8 ^a	11,4 ^a	11,9 ^a	19,5
Lombo (%)						
Tecido muscular	42,7 ^a	43,7 ^a	45,3 ^a	46,4 ^a	45,5 ^a	16,8
Tecido ósseo	21,3 ^b	24,5 ^b	26,1 ^b	26,2 ^b	33,2 ^a	20,4
Tecido adiposo	28,8 ^a	23,5 ^a	19,7 ^a	18,7 ^a	9,6 ^b	48,4
Tecido conectivo	7,2 ^b	8,3 ^b	8,9 ^b	8,7 ^b	11,8 ^a	26

^{a,b,c}Médias com letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente pelo teste SNK (P<0,05)

A porcentagem de tecido muscular do lombo não diferiu ($p>0,05$) entre os tratamentos estudados. Quanto à porcentagem de tecido ósseo do lombo, verificou-se diferença significativa ($p<0,05$) entre o tratamento no qual o volumoso era apenas a bagana de carnaúba e os demais tratamentos e foi o que apresentou a maior porcentagem de tecido ósseo. O menor teor de tecido adiposo do lombo foi obtido no tratamento que recebeu apenas bagana de carnaúba. Esse diferiu ($p<0,05$) dos demais tratamentos, que não diferiram ($p>0,05$) entre si.

O lombo apresentou maior porcentagem de tecido conectivo no tratamento que recebeu apenas a bagana de carnaúba como volumoso, o qual diferiu ($p<0,05$) dos demais tratamentos. Não foi observada diferença ($p>0,05$) entre os outros tratamentos.

De modo geral, os dados obtidos mostraram uma queda gradativa na qualidade da carcaça dos cordeiros à medida que o feno do capim-tifton 85 era substituído por níveis crescentes de bagana de carnaúba. Tais resultados podem ser explicados pela queda gradativa no consumo de nutrientes com o incremento da composição percentual da bagana de carnaúba na dieta (Tabela 6), o que resulta em menor crescimento ósseo e mais reduzidas deposições de músculo e de gordura. Em geral, os consumos de MS e MO foram afetados significativamente ($p<0,05$) com a substituição do feno de capim Tifton 85 pela bagana de carnaúba, e ocorreu queda no consumo à medida que a bagana era aumentada na dieta. Da mesma forma, os consumos de PB, EE e FDN diminuíram significativamente ($p<0,05$). Sugere-se que a queda no

consumo de nutrientes à medida que o feno do Tifton era substituído pela bagana de carnaúba seja decorrente da queda no consumo de MS, visto que as dietas eram isoproteicas e

isoenergéticas. Assim, à medida que os animais diminuam a ingestão de MS, o consumo de nutrientes era reduzido e afetava, conseqüentemente, a qualidade da carcaça.

Tabela 6. Consumo de matéria seca (CMS), de matéria orgânica (CMO), de proteína bruta (CPB), de extrato etéreo (CEE) e de fibra em detergente neutro (CFDN), em g/animal/dia (g) e em % do peso vivo (%PV), por ovinos alimentados com dietas contendo cinco níveis de substituição do feno de capim-tifton 85 (FT) pela bagana de carnaúba (BC) durante o período experimental

Tratamentos	CMS		CMO		CPB		CEE		CFDN	
	g	%PV	g	%PV	g	%PV	g	%PV	g	%PV
0%BC e 100%FT	872 ^a	3,52 ^a	758 ^a	3,06 ^a	125 ^a	0,50 ^a	33 ^a	0,13 ^a	503 ^a	2,03 ^a
25%BC e 75%FT	791 ^a	3,35 ^a	684 ^a	2,90 ^a	109 ^b	0,46 ^a	29 ^a	0,12 ^{ab}	446 ^a	1,89 ^a
50%BC e 50%FT	643 ^b	2,95 ^b	561 ^b	2,57 ^b	90 ^c	0,41 ^b	24 ^b	0,11 ^b	351 ^b	1,61 ^b
75%BC e 25%FT	520 ^c	2,53 ^c	453 ^c	2,20 ^c	75 ^d	0,36 ^b	20 ^c	0,09 ^c	276 ^c	1,34 ^c
100%BC e 0%FT	380 ^d	2,12 ^d	332 ^d	1,86 ^d	55 ^e	0,31 ^c	14 ^d	0,07 ^d	195 ^d	1,09 ^d

^{a,b,c,d}Médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna diferem estatisticamente pelo teste SNK (p<0,05).

Análises micro-histológicas realizadas em amostras da bagana de carnaúba mostraram que a epiderme apresenta cutícula espessa e exerce uma barreira ao ataque microbiano. Observou-se a presença de tanino em células potencialmente digestíveis. Os feixes vasculares são altamente lignificados e implicam fragilidade digestiva da forrageira. As células de parênquima apresentam alto teor de tanino, o que pode interferir diretamente na digestibilidade. De acordo com Lempp (2007), esses fatores interferiram na digestibilidade e, conseqüentemente, na queda no consumo de alimentos à medida que a bagana era incrementada na dieta. Essas informações corroboram com os resultados das análises de digestibilidade *in vitro* da MS e da MO da bagana de carnaúba, que foram, respectivamente, 15,3% e 11,7%. Concluiu-se que a bagana de carnaúba não constitui um volumoso adequado para substituir o feno de capim-tifton 85 na terminação de cordeiros em

confinamento. Sua inclusão na dieta interfere negativamente no consumo e, conseqüentemente, nas características das carcaças.

AGRADECIMENTOS

Ao Banco do Nordeste do Brasil S.A., pelo suporte financeiro; à Fundação Cearense de Amparo ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela concessão de bolsa de estudos; aos estudantes/estagiários e laboratoristas da Embrapa Caprinos e Ovinos, pelo apoio na execução dos trabalhos de campo e laboratório.

REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF ANALITICAL CHEMISTS - AAC. **Official methods of analysis of AOAC International**. 19.ed. Washington: AOAC International, 2000. 235p. [[Links](#)].

ARAÚJO FILHO, J.T.; COSTA, J.G.; FRAGA, A.B.; SOUSA, W.H.; GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A.S.M.; CUNHA, M.G.G. Efeito da dieta e genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.8, n.4, p.394-404, 2007. [[Links](#)].

COSTA, R.G.; BATISTA, A.S.M.; MADRUGA, M. S.; GONZAGA NETO, S.; QUEIROGA, R.C.R.E.; ARAUJO FILHO, J.T.; SELAIVE-VILLARROEL, A.B. Physical and chemical characterization of lamb meat from different genotypes and submitted to diets with different fiber contents. **Small Ruminant Research**, v.81, n.1, p.29-34, 2009. [[Links](#)].

FRESCURA, R.B.M.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H.S.; MÜLLER, L.; CARDOSO, A.; KIPPERT, C.J.; PERES NETO, D.; SILVEIRA, C.D.; ALEBRANTE, L.; THOMAS, L. Avaliação das proporções dos cortes da carcaça, características da carne e avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1 p.167-174, 2005. [[Links](#)].

GOMES, J.A.J.; LEITE, E.R.; CAVALCANTE, A.C.R.; CÂNDIDO, M.J.D.; LEMPP, B.; BOMFIM, M.A.D.; ROGÉRIO, M.C.P. Resíduo agroindustrial da carnauba como fonte de volumoso para a terminação de ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.1, p.58-67, 2009. [[Links](#)].

LEITE, E.R. Produção de caprinos e ovinos deslanados. In: ALBUQUERQUE, A.C. S.; SILVA, A.G. (Ed.). **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. Brasília: Embrapa, 2008. p.1025-1048. [[Links](#)].

LEMPP, B. Avanços metodológicos da microscopia na avaliação de alimentos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.315-317, 2007. [[Links](#)].

MACEDO, F.A.; SIQUEIRA, E.R.; MARTINS, E.N. Análises econômicas da produção de carne de cordeiros sob dois sistemas de terminação: pastagem e confinamento. **Ciência Rural**, v.30, n.4, p.677-680, 2000. [[Links](#)].

MACEDO, F.A.; SIQUEIRA, E.R.; MARTINS, E.N.; MACEDO, F.G.; MACEDO, V.P.; YAMAMOTO, S.M. Características quantitativas das carcaças de cordeiros Corriedale, Bergamácia-Corriedale e Hamshire Down-Corriedale, terminados em pastagem ou em confinamento. **Acta Science Animal Science**, v.28, n.3, p.339-344, 2006. [[Links](#)].

MONTE, L.S.; SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; Pérez, J.R.O.; ZAPATA, J.F.F.; BESERRA, F.J.; OLIVEIRA, A.N. Rendimento de cortes comerciais e composição tecidual da carcaça de caprinos do Estado do Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.112-116, 2007. [[Links](#)].

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of sheep**. Washington: National Academies Press, 2007. 362p. [[Links](#)].

OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, J.C.S.; SELAIVE-VILLARROEL, A.; BENITEZ-OJEDA, D.; BORBA, M.F.S. Produção de carne de ovinos de cinco genótipos. 5 Estimativas de qualidade e peso de carcaça através do peso vivo. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, v.28, n.4, p.665-669, 1998. [[Links](#)].

PILAR, R.; PÉREZ, J.R.O.; NUNES, F.M. Composição relativa dos cortes da carcaça de cordeiros Merino Australiano e cruza Ile de France x Merino Australiano abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira Agrociência**, v.12, n.4, p.461-469, 2006. [[Links](#)].

PINHEIRO, R.S.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; YAMAMOTO, M.; BARBOSA, J.C. Composição tecidual dos cortes da carcaça de ovinos jovens e adultos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.4, p.565-571, 2007. [[Links](#)].

SANTOS, C.L.; PEREZ, J.R.O.; MUNIZ, J.A.; GERASEEV, L.C.; SIQUEIRA, E.R. Desenvolvimento relativo dos tecidos ósseo, muscular e adiposo dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.487-492, 2001. [[Links](#)].

SAS INSTITUTE. **Statistical analysis system: user,s guide**. Version 11. Cary, 2002. [[Links](#)].

SCHONFELDT H.C.; GIBSON, N. Changes in the nutrient quality of meat in an obesity context. **Meat Science**, v.80, n.1, p.20-27, 2008. [[Links](#)].

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2006. 235p. [[Links](#)].

SILVA SOBRINHO, A.G.; MACHADO, M.R.F.; GASTALDI, K.A.; GARCIA, C.A. Efeitos da relação volumoso:concentrado e do peso ao abate sobre os componentes da perna de cordeiros Ile de France x Ideal confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.1017-1023, 2002. [[Links](#)].

SIMPLÍCIO, A.A. A caprino-ovinocultura na visão do agronegócio. **Revista CFMV**, v.24, n.1, p.15-18, 2001. [[Links](#)].

TONETTO, C.J.; PIRES, C.C.; MULLER, L.; ROCHA, M.G.R.; SILVA, J.H.S.; FRECURA, R.B.M.; KIPPERT, C.J. Rendimentos de cortes da carcaça, características da carne e componentes do peso vivo em cordeiros terminados em três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.234-241, 2004. [[Links](#)].

VALADARES FILHO, S.C.; MAGALHÃES, K.A.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; CAPELLE, E.R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2006. 329p. [[Links](#)].

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2,ed. Washington: Cornell University Press, 1994. 476p. [[Links](#)].

ZAPATA, J.F.F.; NOGUEIRA, C.M. SEABRA, L.M.A.J.; BARROS, N.N.; BORGES, A.S. Composição centesimal e lipídica da carne de ovinos do Nordeste brasileiro. **Ciência Rural**, v.31, n.4, p.691-695, 2001. [[Links](#)].

Data de recebimento: 12/01/2009
Data de aprovação: 13/04/2010