



Acta Scientiarum. Animal Sciences

ISSN: 1806-2636

eduem@uem.br

Universidade Estadual de Maringá
Brasil

Sales Pereira, Elzânia; Guimarães Pimentel, Patrícia; Melo Fontenele, Rildson; Nunes de Medeiros, Ariosvaldo; Louzada Regadas Filho, José Gilson; Selaive Villarroel, Arturo Bernardo
Características e rendimentos de carcaça e de cortes em ovinos Santa Inês, alimentados com diferentes concentrações de energia metabolizável
Acta Scientiarum. Animal Sciences, vol. 32, núm. 4, 2010, pp. 431-437
Universidade Estadual de Maringá
.png, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=303126502010>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Características e rendimentos de carcaça e de cortes em ovinos Santa Inês, alimentados com diferentes concentrações de energia metabolizável

Elzânia Sales Pereira^{1*}, Patrícia Guimarães Pimentel¹, Rildson Melo Fontenele¹, Ariosvaldo Nunes de Medeiros², José Gilson Louzada Regadas Filho³ e Arturo Bernardo Selaive Villarroel¹

¹Departamento de Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Av. Mister Hull, s/n, Cx. Postal 12168, 60021-970, Fortaleza, Ceará, Brasil. ²Departamento de Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, Paraíba, Brasil. ³Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. *Autor para correspondência: Email: elzania@hotmail.com

RESUMO. O objetivo do estudo foi avaliar o ganho de peso (GMD), conversão alimentar (CA), eficiência alimentar (EA), características de carcaça e dos cortes comerciais de ovinos Santa Inês, alimentados com diferentes concentrações de energia metabolizável (2,08; 2,28; 2,47 e 2,69 Mcal de EM kg⁻¹ de MS). Vinte cordeiros, com idade e peso corporal médio de 50 dias e 13,00 ± 0,56 kg, respectivamente, foram distribuídos em blocos casualizados, com cinco repetições. Verificou-se efeito linear crescente ($p < 0,05$) sobre o GMD. A perda ao jejum, CA, EA, rendimentos de carcaça quente e fria, bem como a perda por resfriamento não foram influenciados ($p > 0,05$) pelos níveis energéticos das rações. No entanto, os pesos de carcaça quente e fria, e o peso do corpo vazio, expressos em kg, apresentaram efeito quadrático ($p < 0,05$) à medida que se aumentaram os níveis de energia metabolizável nas rações experimentais. Conclui-se que a manipulação do nível energético das rações altera o GMD, o peso da carcaça quente e fria, o rendimento da paleta, o peso da costela e a área de olho de lombo em ovinos Santa Inês.

Palavras-chave: concentrado, cortes básicos, pequenos ruminantes, volumoso.

ABSTRACT. **Characteristics and yields of carcass and cuts in Santa Ines sheep fed with different concentrations of metabolizable energy.** This study evaluated the weight gain (ADG), feed conversion (FC), feed efficiency (FE), characteristics of carcass and retail cuts of Santa Inês sheep fed different levels of metabolizable energy (2.08, 2.28, 2.47 and 2.69 Mcal kg⁻¹ of DM). Twenty lambs, with age and mean body weight of 50 days and 13 ± 0.56 kg, respectively, were distributed in randomized block design with five replications. We verified a linear increase effect ($p < 0.05$) on the ADG. The loss at fasting, FC, FE, hot and cold carcass dressing, as well as the weight loss by cooling were not affected ($p > 0.05$) by the energy levels of the rations. Nevertheless, the weights of hot and cold carcass and the empty body, expressed in kg, presented quadratic effect ($p < 0.05$), as we increase the levels of metabolizable energy in experimental diets. The energy levels influenced the yield of rib and shoulder, as the loin eye area ($p < 0.05$). In conclusion, the manipulation of the energy level of the ration changes the ADG, the hot and cold carcass weight, the shoulder yield, the rib weight and the loin eye area of Santa Ines sheep.

Key words: concentrate, primal cuts, small ruminants, roughage.

Introdução

O conhecimento da composição bromatológica dos alimentos disponíveis, das exigências nutricionais, bem como avaliação das características da carcaça e cortes comerciais dos animais utilizados nos sistemas de produção brasileiros são condições essenciais para a maximização no desempenho produtivo do rebanho.

Apesar da importância da ovinocultura de corte no Brasil, ainda não existem tabelas nacionais de

exigências nutricionais, sendo as formulações de rações ainda baseadas em tabelas de comitês internacionais, as quais foram estabelecidas há vários anos em países mais economicamente desenvolvidos (SILVA et al., 2003).

Embora o Nordeste seja a região com maior rebanho ovino do Brasil, a oferta da carne ovina ainda é baixa, o que também pode estar relacionado à falta de organização da cadeia produtiva. Além disso, a oferta de carne ovina é oriunda de carcaças de baixa qualidade, e diversos fatores relacionados ao animal,

ao ambiente e à nutrição contribuem para este quadro. O confinamento é uma alternativa para o aumento da disponibilidade de carne ovina, porém, por questões econômicas, as rações, em geral, contêm elevadas quantidades de volumosos, o que resulta em ganhos de peso pouco expressivos. Mesmo admitindo que a alimentação participa com percentual elevado nos custos totais de produção, para obtenção de elevado desempenho produtivo e reprodutivo dos animais, as rações devem ser formuladas de forma a atender adequadamente suas necessidades nutricionais, o que presume a adição de concentrado.

A manipulação dietética representa uma ferramenta disponível ao pecuarista, de forma a obter uma associação que lhe traga maior eficiência produtiva e econômica, dentro de sua realidade de produção. São recursos cuja manipulação e controle estão ao alcance do manejador do sistema de produção, sendo a magnitude dos seus impactos sobre esse sistema dependente do mercado e do nível tecnológico empregado na exploração pecuária.

A dieta em si pode influenciar o consumo e as digestibilidades dos nutrientes e, como consequência imediata, o desempenho dos animais, bem como a composição corporal e da carcaça. O uso de concentrados na dieta de ovinos, seja em confinamento, ou a pasto, tem sido empregado como uma forma de melhorar o desempenho dos animais, com concomitante redução no tempo de abate o que pode proporcionar maior eficiência de produção do sistema como um todo. A valorização da carcaça depende, entre outros fatores, da relação peso corporal: idade de abate, cujo objetivo é a obtenção de pesos maiores em idades menores, de forma a atender às exigências do mercado consumidor.

Desta forma, objetivou-se com o presente estudo avaliar as características e rendimentos de carcaça e de cortes em ovinos Santa Inês alimentados com níveis crescentes de energia metabolizável.

Material e métodos

O experimento foi desenvolvido no Setor de Ovinocaprinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza, Estado do Ceará. O município de Fortaleza situa-se na zona litorânea, a 15,49 m de altitude, 30°43'02" de latitude Sul e 38°32'35" de longitude Oeste. A precipitação média anual é de 1.378,3 mm e a umidade relativa do ar é 77%.

Foram utilizados 20 cordeiros da raça Santa Inês, não-castrados, com peso corporal (PC) médio inicial de $13,0 \pm 0,56$ kg e, aproximadamente, 50 dias de

idade, confinados em baias individuais com piso de concreto e providas de comedouro e bebedouro. Os animais foram distribuídos em um delineamento em blocos casualizados com quatro tratamentos e cinco repetições, sendo os tratamentos, rações contendo diferentes níveis de energia metabolizável (2,08; 2,28; 2,47 e 2,69 Mcal kg⁻¹ MS) obtidos a partir de diferentes relações volumoso:concentrado (75:25; 62,5:37,5; 50:50 e 37,5:62,5). As rações experimentais foram formuladas conforme o NRC (1985), sendo compostas por feno de capim Tifton 85 moído e quatro rações concentradas. As rações com maiores níveis energéticos foram formuladas para ganho de peso corporal de 200 g dia⁻¹. As rações foram fornecidas à vontade, uma vez ao dia, às 7h da manhã, e ajustadas de forma a permitir sobras em torno de 20% do fornecido, com água permanentemente à disposição dos animais. A quantidade de ração oferecida foi registrada diariamente e, semanalmente, foram coletadas amostras dos concentrados, feno e das sobras por animal para mensuração do consumo de nutrientes, as quais no final do período experimental formaram uma amostra composta tratamento⁻¹ animal⁻¹.

Posteriormente, foram pré-secadas em estufa ventilada a 55°C e moídas em moinho tipo Willey com peneira de malha de 1 mm, para posteriores análises laboratoriais. Os ingredientes, rações concentradas, feno e sobras foram submetidos às análises de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), conforme os procedimentos recomendados por Silva e Queiroz (2002). As análises de fibra em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA), nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) foram realizadas, segundo Van Soest et al. (1991). e lignina (ácido sulfúrico 72%) foi obtido pelo método sequencial de Van Soest e Robertson (1980). Os teores de carboidratos totais (CHOT) e não-fibrosos (CNF) foram obtidos de acordo com as seguintes fórmulas: %CHOT = 100 - (%PB + %EE + %Cinzas) e %CNF = 100 - (%FDNcp + %PB + %EE + %cinzas). Para os concentrados, pela presença de ureia em sua constituição, o teor de CNF foi calculado, conforme proposto por Hall (2000), sendo CNF = 100 - [(%PB - %PB derivado da ureia + % da ureia) + %FDNcp + %EE + %cinzas]. A composição percentual dos ingredientes e químico-bromatológica dos concentrados e do feno, assim como, das rações experimentais, são apresentadas nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

A duração do experimento foi definida pelo tempo necessário para que a média do peso de todos os animais de cada tratamento alcançasse 28 kg, ocasião em que os mesmos foram abatidos.

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes e dos concentrados em % MS.

Nutrientes	Feno de tifton	Milho grão moído	Farelo de soja	Conc. 1	Conc. 2	Conc. 3	Conc. 4
Matéria seca	92,73	91,44	92,54	90,30	90,18	90,94	90,30
Matéria mineral	6,03	1,74	6,84	3,53	3,76	3,56	3,71
Proteína bruta	9,94	9,39	44,05	21,14	21,72	22,00	22,27
Extrato etéreo	0,84	5,36	4,13	3,60	4,30	5,00	4,26
Fibra em detergente neutro	75,03	14,78	15,78	15,91	15,15	16,01	14,87
Fibra em detergente ácido	36,32	4,78	9,24	5,63	5,67	2,70	5,83
FDN _{CP} ¹	67,91	12,76	13,74	14,16	13,72	14,61	13,45
Carboidratos totais	83,19	83,51	44,98	71,73	70,23	69,43	69,75
Carboidratos não-fibrosos	15,28	70,75	31,24	59,16	58,64	57,03	58,56

¹Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína.

O tempo de permanência dos animais no confinamento (119, 96 e 69 dias) decresceu à medida que foi ofertada maior quantidade de concentrado na dieta, antecipando o peso de abate em 50 dias quando se obtém a diferença entre o número de dias de confinamento dos animais recebendo 2,08 e 2,69 Mcal kg⁻¹ de MS, respectivamente.

À medida que os animais de cada tratamento foram abatidos, escolhia-se aleatoriamente um animal que estava recebendo a ração com 2,08 Mcal de EM kg⁻¹ de MS (animal referência), para ser abatido. Os animais foram pesados ao início do experimento e a cada sete dias, durante o período experimental. Ocorreram pesagens intermediárias, à medida que o PC dos animais se aproximava do peso determinado para o abate. Antes do abate, os animais permaneceram em jejum de sólido e líquido por 18h. Decorrido este tempo, foram novamente pesados para obtenção do peso corporal ao abate (PA), objetivando determinação da perda de peso decorrente do jejum imposto (PJ), que foi calculada conforme a seguir: $PJ (\%) = [(PV - PA) / PA] \times 100$. No momento do abate, os animais foram insensibilizados, por atordoamento, na região atla-occipital, seguido de sangria por 4 min., pela secção da carótida e jugular. O sangue foi recolhido em recipiente, com peso previamente conhecido, para posterior pesagem. Em seguida, as carcaças, depois de envolvidas por sacos plásticos identificados por animal tratamento¹, foram transportadas para câmara frigorífica a 4°C por 24h e pesadas para obtenção do peso da carcaça fria (PCF). Nesta ocasião, foi calculada a perda por resfriamento (PR), em que $PR (\%) = [(PCQ - PCF) / PCQ] \times 100$ e o rendimento comercial da carcaça ou rendimento da carcaça fria (RCF), que representa a relação entre o PCF e PVA, expresso em porcentagem.

Foi realizada uma secção na sínfise ísquio-púbiana, seguindo o corpo e a apófise espinhosa do sacro, das vértebras lombares e dorsais, submetendo à carcaça a corte longitudinal para a obtenção de metades aproximadamente simétricas. Em seguida, na meia carcaça esquerda, foi efetuado um corte transversal, a altura das 12ª e 13ª costelas, para mensuração do perímetro do

músculo *Longissimus dorsi*, que foi obtido utilizando-se folhas plásticas. Em seguida, com o uso de régua traçaram-se duas retas sobre a imagem do músculo *Longissimus dorsi*, uma que mede a distância máxima desse músculo no sentido mediolateral, correspondendo à largura (medida A) e outra perpendicular à anterior, que mede a distância máxima no sentido dorso-ventral, correspondendo ao comprimento (medida B), conforme metodologia descrita por Cezar e Sousa (2007). Realizados os procedimentos, as medidas foram inseridas na seguinte fórmula, para determinar a área de olho de lombo (AOL), em cm²: $AOL = (A/2 \times B/2) \times \omega$, em que: $\omega = 3,1416$.

Tabela 2. Composição percentual e bromatológica das rações experimentais.

Composição percentual (%MN)	Concentração de EM (Mcal kg ⁻¹ de MS)			
	2,08	2,28	2,47	2,69
Feno de Tifton	75,00	62,50	50,00	37,50
Concentrado	25,00	37,50	50,00	62,50
Milho grão moído ¹	77,90	77,60	77,40	77,39
Farelo de soja ¹	20,00	20,00	20,20	20,00
Ureia ¹	0,88	1,18	1,22	1,25
Calcário ¹	0,00	0,26	0,31	0,62
Fosfato bicálcico ¹	0,26	0,26	0,26	0,26
Cloreto de sódio ¹	0,88	0,62	0,44	0,35
Premix mineral ^{1,2}	0,06	0,04	0,13	0,13
Composição bromatológica (%MS)				
Matéria seca	92,12	91,77	91,83	91,21
Matéria mineral	5,40	5,18	4,80	4,58
Proteína bruta	12,74	14,36	15,97	17,65
Extrato etéreo	1,53	2,13	2,92	2,98
Fibra em detergente neutro	60,25	52,57	45,52	37,43
Fibra em detergente ácido	28,64	24,82	19,51	17,26
FDN _{CP} ³	54,47	47,59	41,26	33,87
Carboidratos totais	80,33	78,33	76,31	74,79
Carboidratos não-fibrosos	26,25	31,54	36,16	42,33
Nutrientes digestíveis totais	57,41	63,11	68,38	74,51
Relação NDT:PB	4,60	4,40	4,28	4,22

¹Composição centesimal em relação à porção concentrada da dieta. ²Composição: Ca 7,5%; P 3%; Fe 16.500 ppm; Mn 9.750 ppm; Zn 35.000 ppm; I 1.000 ppm; Se 225 ppm; Co 1.000 ppm. ³Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína.

A meia-carcaça esquerda foi subdividida em oito regiões anatômicas, conhecidas por cortes comerciais (paleta, perna, lombo anterior e posterior, costela, pescoço, peito e fraldinha) as quais foram pesadas individualmente, determinando-se as porcentagens que representavam em relação ao todo, de acordo com adaptações dos procedimentos de cortes relatados por Monte et al. (2007).

Para determinação do valor de nutrientes digestíveis totais (NDT) das rações experimentais, foi realizado um ensaio de digestibilidade em gaiolas metabólicas. Foram utilizados 16 ovinos Santa Inês, não-castrados, com cerca de 28 kg de PC, distribuídos em um delineamento em blocos casualizados, com quatro tratamentos (rações experimentais) e quatro repetições. O experimento teve duração de 17 dias sendo dez dias de adaptação às rações e gaiolas e sete dias de coletas de amostras de alimentos fornecidos, sobras e coleta total de fezes. As amostras dos alimentos, rações concentradas, fezes e sobras foram congeladas e posteriormente processadas e analisadas conforme citado anteriormente. O NDT foi calculado conforme a seguir: de acordo com Weiss (1999): $NDT = PBd + CNFd + FDNcpd + EEd \times 2,25$; sendo PBd, CNFd, FDNcpd e EEd correspondente a: proteína bruta digestível, carboidratos não-fibrosos digestíveis, fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína digestível e extrato etéreo digestível, respectivamente. Para estimação do consumo de NDT, utilizou-se o consumo de matéria seca (CMS) dos animais do experimento de desempenho, multiplicado pelo percentual de NDT das rações obtido no experimento de digestibilidade. Para estimação do consumo de energia digestível, considerou-se que 1 kg NDT contém 4,409 Mcal de ED e para estimação do consumo de energia metabolizável (CEM), considerou-se o valor de 82% da energia digestível (NRC, 1996).

As variáveis experimentais foram submetidas à análise variância e regressão utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG, 2007).

Resultados e discussão

As rações experimentais apresentaram relação NDT:PB de 4,60; 4,40; 4,28 e 4,22, respectivamente para as concentrações de 2,08; 2,28; 2,47 e 2,69 Mcal kg^{-1} de MS. Vale ressaltar que a disponibilidade de carboidratos no rúmen é muito importante e tem grande efeito sobre a utilização dos compostos nitrogenados; pois as bactérias ruminais podem incorporar os aminoácidos e fermentá-los como fonte de energia. Pereira et al. (2008) relataram que por meio da manipulação da relação volumoso:concentrado é possível alterar os

processos fermentativos, maximizar a eficiência de síntese microbiana, bem como a eficiência de utilização dos nutrientes dietéticos, e consequentemente a resposta do animal em ganho de peso.

O CMS, CEM e o ganho médio diário (GMD) apresentaram comportamento linear crescente com o aumento da concentração de energia metabolizável das rações (Tabela 3). Expressando CMS em $g\ kg^{-1}\ PCVZ^{0,75}\ dia^{-1}$, obteve-se a equação: $CMS\ (g\ kg^{-1}\ PCVZ^{0,75}\ dia^{-1}) = -69,80 + 70,32 \times EM$; ($r^2 = 0,91$; $p \leq 0,037$; $CV = 20,72$). Este efeito deve-se à maior taxa de passagem e digestão do alimento no trato digestório do animal, já que as rações com maior nível energético apresentam menor inclusão de volumoso, logo maiores concentrações de carboidratos não-fibrosos, estes em grande parte, são solúveis e de rápida fermentação, permanecendo assim menor tempo no ambiente ruminal e ocasionando maior consumo de matéria seca diário.

Os maiores GMD ($p < 0,05$) apresentados pelos animais podem ser explicados pelos níveis energéticos e proteicos crescentes nas rações experimentais. Isso pode ser atribuído em parte pela menor relação acetato:propionato favorecida pelo aumento de concentrado na ração, ocasionando maior disponibilidade de energia metabolizável para os animais pela redução nas perdas de energia na forma de gases de fermentação (principalmente metano) e menor produção de calor dissipada oriundo da fermentação dos substratos fibrosos. Além disso, propionato é uma fonte de energia mais flexível do que acetato, podendo ser usado na gliconeogênese e na oxidação direta do ciclo de Krebs.

As diferenças observadas nas variáveis analisadas dependem de fatores como tipo de alimento, relação NDT:PB, temperatura e outras variáveis ambientais, peso médio durante o período observado, composição do ganho, estado sanitário, entre outros (GARRETT, 1980). Geralmente, animais pertencentes a grupos genéticos com maior velocidade de ganho de peso na fase de crescimento, demandam menos alimento por quilo de peso ganho que animais de raças menores, quando avaliados em faixas de idade e de peso comparáveis.

Tabela 3. Médias, coeficiente de variação (CV), coeficiente de determinação (R^2), equação de regressão (ER) e nível de significância (P) para o consumo de matéria seca (CMS), consumo de energia metabolizável (CEM), ganho médio diário de peso (GMD), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA), em função dos níveis de energia metabolizável (EM) das rações experimentais.

Variável	Níveis de EM (Mcal kg^{-1} de MS)				CV	R^2	P
	2,08	2,28	2,47	2,69			
CMS ($g\ dia^{-1}$) ¹	695,02	914,17	1030,16	1287,06	27,65	0,98	0,002
CEM ($g\ kg^{-1}\ PCVZ^{0,75}\ dia^{-1}$) ²	137,05	168,58	207,53	252,37	24,18	0,96	0,003
GMD ($g\ dia^{-1}$) ³	86,60	120,14	142,19	161,76	14,44	0,97	0,0001
CA ⁴	8,21	7,62	7,37	7,82	16,98	-	NS
EA ⁵	12,32	13,36	13,78	13,41	13,97	-	NS

NS = Não-significativo; ¹ $\hat{Y} = -1249,47 + 937,54EM$; ² $\hat{Y} = -412,60 + 257,87EM$; ³ $\hat{Y} = -159,25 + 120,66EM$; ⁴ $\hat{Y} = 7,76$; ⁵ $\hat{Y} = 13,22$.

Vale ressaltar que existe significativa variação entre os animais no consumo alimentar, na manutenção e na eficiência de utilização dos nutrientes, isto é particularmente verdadeiro em condições não-limitante de produção; em confinamento e em rações com altas inclusões de concentrados. Com relação a CA e EA, embora não tenha apresentado efeito significativo, estes são índices utilizados na alimentação animal como norma de medir o desempenho nutricional, porém, deve ser ressaltado que o consumo de alimento e ganho de peso são variáveis aleatórias contínuas, correlacionadas e seguem distribuição normal de probabilidade. Desta forma, conversão e eficiência não são métodos para se comparar tratamentos, tais índices são dependentes do tipo de alimento, condições ambientais, peso corporal durante o período de avaliação, composição do ganho e estado de saúde do animal.

Os PCVZ, PCQ e PCF variaram de forma quadrática com os níveis energéticos das rações. O fato das rações deste estudo não apresentarem composição proteica semelhante deve ter ocasionado essa resposta. Os pontos de máximo estimados para o peso carcaça quente e carcaça fria foram de 13,59 e 13,45 kg, com os níveis de energia metabolizável de 2,46 e 2,45 Mcal kg⁻¹ de MS, respectivamente. Não foram constatados efeitos significativos para PJ, RCQ, RCF e PR (Tabela 4).

O nível de consumo de energia pode modificar a partição do uso da energia para a síntese de proteínas e lipídios, ou em termos de tecidos, o desenvolvimento de músculo e tecido adiposo. Segundo o NRC (1985), para cada quilograma de ganho no peso do corpo vazio, há um requerimento de 1,2 Mcal de energia metabolizável para deposição de proteína e água e de 8,0 Mcal de energia metabolizável para deposição de gordura e água. Neste contexto, torna-se evidente a importância da

quantidade de energia dietética e da eficiência da utilização da energia metabolizável para manutenção e ganho de peso, que poderá refletir de forma direta na carcaça.

Vários fatores de ordem genética e ambiental influenciam o rendimento e o padrão de deposição dos tecidos e constituintes corporais e, consequentemente, a composição corporal com destaque para grupo genético, idade, classe sexual e nível nutricional (LOHMAN, 1971; COLEMAN et al., 1993). O plano nutricional também influencia a composição corporal, sobretudo o consumo de energia, embora a interpretação dos resultados obtidos na literatura seja variável. Isso pode ser atribuído à eficiência de utilização da energia ingerida tender a ser menor para rações volumosas quando comparadas a rações ricas em concentrados (ARC, 1980). Provavelmente, altas perdas de calor observadas em rações com maiores teores de fibras poderiam ser atribuídas à maior proporção de acetato. A base bioquímica para esta hipótese é que a síntese de ácidos graxos, a partir de acetato, requer NADPH; sintetizado eficientemente a partir das pentoses fosfatadas. Assim, quando a absorção de propionato e aminoácidos for menor, os precursores de glicose podem gerar NADPH através da via isocitratodesidrogenase. Black et al. (1987), usando modelos de deposição de tecidos em ovinos, demonstraram que a ineficiência pode ser oriunda de altas proporções de acetato absorvido em rações com menores percentuais de energia; observaram também que quando parte do acetato foi substituído por aminoácidos, a eficiência de utilização aumentou, verificando maiores rendimentos de carcaça.

Os níveis energéticos nas rações não influenciaram ($p > 0,05$) o peso e o rendimento dos cortes comerciais, com exceção da costela e paleta, expressos em kg e %, respectivamente (Tabela 5).

Tabela 4. Médias, coeficiente de variação (CV), coeficiente de determinação (R^2), equação de regressão (ER) e nível de significância (P) para a perda ao jejum (PJ), peso do corpo vazio (PCVZ), peso da carcaça quente (PCQ), rendimento da carcaça quente (RCQ), peso da carcaça fria (PCF), rendimento da carcaça fria (RCF) e perda por resfriamento (PR), em função dos níveis de energia metabolizável (EM) das rações experimentais.

Variável	Níveis de EM (Mcal kg ⁻¹ de MS)				CV	R^2	P
	2,08	2,28	2,47	2,69			
PCi (kg)	12,90	13,00	12,84	13,14	-	-	-
PCf (kg)	23,40	30,30	29,14	27,86	-	-	-
PJ (%) ¹	4,61	7,92	2,78	4,72	24,20	-	NS
PCVZ (kg) ²	16,89	22,96	23,03	22,32	15,78	0,97	0,01
PCQ (kg) ³	9,46	13,43	13,03	12,49	16,57	0,79	0,004
RCQ (%) ⁴	41,66	46,90	45,82	46,84	7,28	-	NS
PCF (kg) ⁵	9,35	13,37	12,75	12,27	16,91	0,77	0,003
RCF (%) ⁶	41,19	47,09	44,90	46,00	7,58	-	NS
PR (kg) ⁷	0,11	0,07	0,28	0,22	1,81	-	NS
PR (%) ⁸	1,07	0,52	2,12	1,81	8,46	-	NS

NS = Não-significativo; ¹ $\hat{Y} = 5,00$; ² $\hat{Y} = -22,64 + 20,15EM - 0,41EM^2$; ³ $\hat{Y} = -148,79 + 131,88EM - 26,76EM^2$; ⁴ $\hat{Y} = 45,30$; ⁵ $\hat{Y} = -147,20 + 130,67EM - 26,57EM^2$; ⁶ $\hat{Y} = 44,79$; ⁷ $\hat{Y} = 0,17$; ⁸ $\hat{Y} = 1,38$.

Tabela 5. Médias, coeficiente de variação (CV), coeficiente de determinação (R^2), equações de regressão (ER) e nível de significância (P), para os pesos absolutos (kg) e porcentagens em relação ao peso da carcaça fria (PCF) da paleta, perna, pescoço, costela, lombo anterior, lombo posterior, peito, fraldinha e área de olho de lombo (AOL, cm^2), em função dos níveis de energia metabolizável (EM) das rações experimentais.

Variável	Níveis de EM (Mcal kg^{-1} de MS)				CV(%)	R^2	P
	2,08	2,28	2,47	2,69			
Paleta (kg) ¹	0,96	1,20	1,28	1,31	18,69	-	NS
Paleta (%) ²	19,26	18,08	18,98	19,87	4,44	0,70	0,028
Perna (kg) ³	1,66	2,18	2,14	2,09	19,17	-	NS
Perna (%) ⁴	32,85	32,65	32,58	32,05	3,33	-	NS
Pescoço (kg) ⁵	0,44	0,57	0,56	0,53	20,35	-	NS
Pescoço (%) ⁶	8,75	7,74	9,16	8,35	12,30	-	NS
Costela (kg) ⁷	0,25	0,43	0,40	0,29	24,22	0,87	0,021
Costela (%) ⁸	5,55	6,44	6,00	5,00	18,16	-	NS
Lombo anterior (kg) ⁹	0,79	0,99	0,79	0,93	26,44	-	NS
Lombo anterior (%) ¹⁰	14,75	16,48	12,06	14,53	11,74	-	NS
Lombo posterior (kg) ¹¹	0,34	0,40	0,42	0,38	22,93	-	NS
Lombo posterior (%) ¹²	6,82	6,59	6,40	6,81	7,80	-	NS
Peito (kg) ¹³	0,30	0,43	0,38	0,32	27,53	-	NS
Peito (%) ¹⁴	5,63	6,44	5,59	5,94	7,80	-	NS
Fraldinha (kg) ¹⁵	0,31	0,42	0,44	0,46	22,38	-	NS
Fraldinha (%) ¹⁶	7,32	6,20	7,41	7,19	12,75	-	NS
AOL (cm^2) ¹⁷	11,10	14,49	12,44	12,20	41,79	0,85	0,01

NS = Não-significativo; ¹ $\bar{Y} = 1,18$; ² $\bar{Y} = 72,29 - 46,87\text{EM} + 10,19\text{EM}^2$; ³ $\bar{Y} = 2,01$; ⁴ $\bar{Y} = 32,53$; ⁵ $\bar{Y} = 0,52$; ⁶ $\bar{Y} = 8,50$; ⁷ $\bar{Y} = -8,21 + 7,13\text{EM} - 1,47\text{EM}^2$; ⁸ $\bar{Y} = 5,74$; ⁹ $\bar{Y} = 0,87$; ¹⁰ $\bar{Y} = 14,45$; ¹¹ $\bar{Y} = 0,38$; ¹² $\bar{Y} = 6,65$; ¹³ $\bar{Y} = 0,35$; ¹⁴ $\bar{Y} = 5,90$; ¹⁵ $\bar{Y} = 0,40$; ¹⁶ $\bar{Y} = 7,03$; ¹⁷ $\bar{Y} = -0,52 + 5,59\text{EM}$.

Segundo Mattos et al. (2006), a explicação para o aumento do peso da costela é que se trata de uma região do corpo do animal em que a gordura se acumula em maior velocidade, aumentando seu peso à medida que o animal cresce e/ou é alimentado com uma ração mais energética. Já o corte paleta, expresso em % foi influenciado ($p < 0,05$) pelos níveis energéticos nas rações, pela maior quantidade de tecido muscular que esse corte possui, quando comparado com os demais. Porém, altos níveis de concentrados na ração (maior quantidade de energia disponível) poderão contribuir para o aumento do tecido adiposo nos pesos mais elevados e, com isso, ocorrendo desvalorização desse corte. Resultados semelhantes ao desse estudo foram obtidos por Alves et al. (2003), assim como por Mattos et al. (2006), que trabalharam com caprinos Moxotó e Canindé com dois níveis de alimentação (à vontade e restrita).

A área de olho de lombo (AOL) é considerada um indicador de musculabilidade do animal. Observou-se que houve efeito linear crescente ($p < 0,05$) para esse parâmetro, indicando que nos maiores níveis energéticos, os cordeiros apresentaram maior musculabilidade na carcaça. No entanto, valores inferiores foram constatados por Clementino et al. (2007) em cordeiros mestiços de Dorper x Santa Inês alimentados com diferentes níveis de concentrados, assim como por Gonzaga Neto et al. (2006). Clementino et al. (2007) e Gonzaga Neto et al. (2006) registraram valores médios de 9,92 e 6,30 cm^2 , respectivamente, para AOL, valores inferiores aos obtidos nesse estudo. No entanto, Garcia et al. (2003), alimentando cordeiros mestiços Sulffok com três níveis de

energia (2,60; 2,80 e 3,00 $\text{Mcal de EM kg}^{-1}$ de MS) em *Creep Feeding*, obtiveram valores médios semelhantes ao desse estudo.

Conclusão

Conclui-se que a manipulação do nível energético das rações altera o GMD, o peso da carcaça quente e fria, o rendimento da paleta, o peso da costela e a área de olho de lombo em ovinos Santa Inês.

Referências

- ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A.; VÉRAS, A. S. C.; MEDEIROS, A. N.; NASCIMENTO, J. F.; NASCIMENTO, L. R. S.; ANJOS, A. V. A. Níveis de energia em dietas de ovinos Santa Inês: características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1927-1936, 2003. (Supl. 2).
- ARC-Agricultural Research Council. **The nutrient requirements of ruminants livestock**. London: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1980.
- BLACK, J. L.; GILL, M.; BEEVER, D. E.; THORNLEY, J. H. M.; OLDHAM, J. D. Simulation of the metabolism of absorbed energy-yielding nutrients in young sheep: efficiency of utilization of acetate. **Journal of Nutrition**, v. 117, n. 1, p. 105-115, 1987.
- CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. Uberaba: Agropecuária Tropical, 2007.
- CLEMENTINO, R. H.; SOUSA, W. H.; MEDEIROS, A. N.; CUNHA, M. G. G.; GONZAGA NETO, S.; CARVALHO, F. F. R.; CAVALCANTE, M. A. B. Influência dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais, os constituintes não-carcaça e os componentes da perna de cordeiros confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 681-688, 2007.

- COLEMAN, S. W.; EVANS, B. C.; GUENTHER, J. J. Body and carcass composition of Angus and Charolais steers as affected by age and nutrition. **Journal of Animal Science**, v. 71, n. 1, p. 86-95, 1993.
- GARCIA, C. A.; MONTEIRO, A. L. G.; COSTA, C.; NERES, M. A.; ROSA, G. J. M. Medidas objetivas e composição tecidual da carcaça de cordeiros alimentados com diferentes níveis de energia em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1380-1390, 2003.
- GARRETT, W. N. Factors influencing energetic efficiency of beef production. **Journal of Animal Science**, v. 51, n. 6, p. 1434-1440, 1980.
- GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A. G.; ZEOLA, N. B. L.; MARQUES, C. A. T.; SILVA, A. M. A.; PEREIRA FILHO, J. M.; FERREIRA, A. C. D. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1487-1495, 2006.
- HALL, M. B. **Calculation of non-structural carbohydrate content of feeds that contain non-protein nitrogen**. Gainesville: University of Florida, 2000. (Bulletin, 339).
- LOHMAN, T. G. Biological variation in body composition. **Journal of Animal Science**, v. 32, n. 4, p. 647-653, 1971.
- MATTOS, C. W.; CARVALHO, F. F. R. C.; DUTRA JÚNIOR, W. M.; VERAS, A. S. C.; BATISTA, A. M. V.; ALVES, K. S.; RIBEIRO, V. L.; SILVA, M. J. M. S.; MEDEIROS, G. R.; VASCONCELOS, R. M. J.; ARAÚJO, A. O.; MIRANDA, S. B. Características de carcaça e dos componentes não-carcaça de cabritos Moxotó e Canindé submetidos a dois níveis de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2125-2134, 2006.
- MONTE, A. L. S.; VILLARROEL, A. B. S.; PÉREZ, J. R. O.; ZAPATA, J. F. F.; BESERRA, F. J.; OLIVEIRA, A. N. Rendimento de cortes comerciais e composição tecidual da carcaça de cabritos mestiços. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 2127-2133, 2007. (Supl.).
- NRC-National Research Council. **Nutrient Requirements of Sheep**. Washington, D.C.: National Academy Press, 1985.
- NRC-National Research Council. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. 7th ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1996.
- PEREIRA, E. S.; REGADAS FILHO, J. G. L.; ARRUDA, A. M. V.; MIZUBUTI, I. Y.; VILLARROEL, A. B. S.; PIMENTEL, P. G.; CÂNDIDO, M. J. D. Equações do NRC (2001) para predição do valor energético de co-produtos da agroindústria no nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 2, p. 258-269, 2008.
- SAEG-Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas. **Versão 9.1**. Viçosa: UFV, 2007.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002.
- SILVA, A. M. A.; SILVA SOBRINHO, A. G.; TRINDADE, I. A. C. M.; RESENDE, K. T.; BAKKE, O. A. Net requirements of protein and energy for maintenance of wool and hair lambs in a tropical region. **Small Ruminant Research**, v. 49, n. 2, p. 165-171, 2003.
- VAN SOEST, J. P.; ROBERTSON, J. B. Systems of analysis for evaluating fibrous feed. In: PIGDEN, W. J.; BALCH, C. C.; GRAHAM, M. (Ed.). **Standardization of analytical methodology for feeds**. Ottawa: International Development Research Center, 1980. p. 49-60.
- VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.
- WEISS, W. P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61., 1999, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 1999. p. 176-185.

Received on March 17, 2010.

Accepted on July 20, 2010.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.