

DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA DE CABRITOS SAANEN E MESTIÇOS BOER X SAANEN ABATIDOS COM DIFERENTES PESOS¹

EDUARDO ANTONIO DA CUNHA², MAURO SARTORI BUENO², CARLOS FREDERICO DE CARVALHO RODRIGUES³, LUIZ EDUARDO DOS SANTOS², FREDERICO FONTOURA LEINZ³, SILVIO DORIA DE ALMEIDA RIBEIRO⁴, ANA MARIA CANDIDO RIBEIRO⁴.

¹Projeto financiado pela FAPESP (00/10473-3). Recebido para publicação em: 08/04/04. Aceito para publicação em: 15/06/04.

²Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Zootecnia Diversificada, Instituto de Zootecnia, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, Caixa postal 60, CEP 13460-000, Nova Odessa, SP. E-mail: cunha@iz.sp.gov.br

³Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Itapetininga, Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Leste, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, CEP 18200-000, Itapetininga, SP

⁴ Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal, Espírito Santo do Pinhal, SP

RESUMO: Foram avaliados o desempenho (n=69) e as características de carcaça (n=26) de cabritos Saanen e mestiços Boer x Saanen abatidos em duas faixas de peso vivo (20 ou 25 kg), criados em confinamento, recebendo dietas com capim elefante picado e ração concentrada com 18% de PB, na quantidade de 2,5% do peso vivo. O peso ao nascer foi afetado ($P<0,05$) pelo tipo de parto e gênero dos animais, não apresentando efeito de genótipo. O peso ao desmame demonstrou o efeito somente de gênero, pois os machos foram mais pesados que as fêmeas. O ganho de peso pré-desmame e pós-desmame demonstraram efeito somente de gênero, refletindo em menor idade para os machos alcançarem o peso final. As características de carcaça demonstraram efeito ($P<0,05$) de genótipo e peso de abate para a nota de cobertura de gordura e compacidade, que foi maior para os mestiços Boer e para os animais mais pesados. A proporção dos cortes foi similar entre genótipos, mas a composição tecidual das carcaças apresentou diferença entre genótipos ($P<0,05$) somente para relação músculo: osso, que foi maior para os mestiços Boer. As características da carne foram semelhantes entre genótipos e pesos de abate. Cabritos mestiços Boer X Saanen não apresentam desempenho superior aos cabritos Saanen puros, mas possuem melhores características de carcaça, notadamente para gordura de cobertura e proporção entre tecidos.

Palavras-chave: caprinos, carne, gordura, músculo, osso.

PERFORMANCE AND CARCASS TRAITS OF SAANEN AND BOER X SAANEN GOAT KIDS SLAUGHTERED ON TWO DIFFERENT LIVE WEIGHT.

ABSTRACT: Performance and carcass traits of Saanen and Boer x Saanen kids slaughtered at two live weight classes (lighter and heavier) were evaluated. Kids were raised in fed lot, fed on elephant grass plus concentrate (2.5% of LW). Weight at birth was affected ($P<0.05$) by type of birth and sex and did not show genotype effect ($P<0.05$). The weaning weight showed effect of sex and was greater for males. The pre-weaning and post-weaning live weight gains were different ($P<0.05$) between sex, which reflected a smaller age to reach final weight. Carcass traits were affected by genotype and slaughter weight just for fat cover and compacity, which were larger for crossbred kids as well as for heavier ones. Cut proportion was similar between genotype, although tissue composition showed a genotype effect ($P<0.05$) with greater lean: bone ratio for Boer X Saanen kids. Meat traits were similar ($P<0.05$) between genotypes and slaughter-weight. Crossbred kids did not show better performance than Saanen kids, but have better carcass traits, mainly linked to fat cover and tissue ratio.

Key words: bone, caprine; fat, lean, meat

INTRODUÇÃO

Os animais de origem leiteira podem ser terminados para o abate, todavia, tendem a apresentar carcaças com características inadequadas ao mercado consumidor. Estudos de cruzamentos de cabras leiteiras com animais especializados na produção de carne e do manejo das crias, tanto nas fases de pré como de pós-desmame, visando a obtenção de melhor desempenho e de carcaças de melhor qualidade, bem como reduções na taxa de mortalidade, seriam convenientes para aumentar e melhorar a produção de carne de cabrito.

A exploração caprina, no sudeste do Brasil, tem como finalidade principal a produção de leite, contudo, os cabritos jovens podem ser destinados ao abate e assim propiciar uma renda adicional ao produtor. Atualmente, a procura por carne de cabrito é maior que a oferta, valorizando dessa maneira o produto.

A raça Saanen é uma das raças leiteiras mais criadas no sudeste do Brasil e apresentam-se como animais de grande porte com cabras entre 60 e 70 kg e os bodes entre 80 e 100 kg.

Os animais devem ser abatidos precocemente, à partir da desmama, a fim de produzir carcaça com peso entre 7 e 8 kg. Segundo COLOMER-ROCHER *et al.* (1987), a produção eficiente de carne caprina deve-se basear em sistema no qual animais, em curto espaço de tempo e baixo custo, produzam carcaças que possam ser comercializadas a preços elevados. Estas carcaças apresentam uma grande demanda em restaurantes e no consumo doméstico, havendo também mercado diferenciado para carcaças um pouco mais pesadas, ao redor de 10 - 11 kg, que podem ser obtidas confinando-se os animais após a desmama.

O cruzamento industrial oferece uma alternativa para o aumento da produção de carne caprina de boa qualidade, devido à heterose e por permitir a introdução ou aumento rápido na frequência de genes favoráveis para ganho de peso e qualidade da carcaça. Dessa maneira, o uso de reprodutores de raças especializadas para corte, que imprimam nas crias altas taxas de ganho de peso na fase inicial de desenvolvimento (até ao redor de 120 dias), maior precocidade no acabamento e melhor conformação de carcaça, em cruzamentos com parte das matrizes leiteiras, pode ser uma alternativa válida para a

obtenção de cabritos para abate precoce no sudeste do Brasil. O cruzamento industrial foi utilizado por BELLO e BABIKER (1988), em cabras do deserto do Sudão cruzadas com bodes de raças européias e resultou no aumento do rendimento de carcaça e aumento da proporção de músculo nas carcaças dos cabritos cruzados.

A curva de crescimento de mamíferos apresenta uma fase inicial de crescimento mais acelerado e um ponto de inflexão associado à puberdade (OWENS *et al.*, 1993), sendo que os melhores índices de conversão alimentar e ganho de peso são conseguidos com animais jovens, possuindo até 30% do peso de animais adultos (TAYLOR, 1985), portanto, para a obtenção de elevados ganhos diários de peso, seria desejável aproveitar essa fase, onde os resultados econômicos seriam mais significativos.

O ganho de peso depende do genótipo utilizado e da alimentação fornecida aos animais. Ganhos diários de peso ao redor de 132,8 g dia⁻¹ para cabritos Saanen, macho inteiros, alimentados com feno e ração concentrada, foram observados por BUENO *et al.* (2002), todavia, ganhos mais elevados, da ordem de 198 g dia⁻¹ para caprinos Saanen, podem ser conseguidos com dietas com elevado valor energético (BUENO *et al.*, 1999).

Pode-se conseguir, após o desmame, ganhos de peso diários ao redor de 150 g (LU e POTCHOIBA, 1988), em caprinos de origem leiteira alimentados com volumoso de boa qualidade e concentrado e, assim, elevar o peso do animal até valores que propiciem carcaças de maior peso. Desta maneira, cabritos machos desmamados com aproximadamente 12 kg de peso vivo (PV), aos 60 dias, podem chegar a 16,5 kg com 90 dias e 21,0 kg aos 120 dias, propiciando carcaças com excelente aceitação e bom valor comercial.

O rendimento de carcaça quente de caprinos situa-se entre 43,6 e 45,7%, para cabritos de origem leiteira abatidos em diferentes idades (BUENO *et al.*, 1997), mas pode variar, segundo NAUDE e HOFMEYER (1981), entre 44 e 55%, sendo que, segundo esses autores, vários fatores influenciam esta variável, sendo a alimentação, a idade por peso de abate e genótipo os mais importantes.

O aumento no rendimento de carcaça significa maior eficiência na produção de carne caprina, sen-

do que a carcaça, para ser considerada de boa qualidade deve apresentar elevada proporção de músculos, pequena de ossos e adequado teor de gordura intramuscular, para garantir suculência e sabor, além de um mínimo de cobertura de gordura. Carcaças caprinas geralmente são pobres em gordura, principalmente de cobertura, o que pode ser benéfico do ponto de vista nutricional, contudo dificulta o seu armazenamento a frio (COLOMER-ROCHER *et al.*, 1987). Carcaças de caprinos apresentam a gordura total do corpo distribuída de maneira diferente de ovinos. Estes depositam maior proporção de gordura na carcaça e menor proporção de gordura visceral (omental, mesentérica e supra-renal) que caprinos (EL KIDHIR *et al.*, 1998).

A raça Boer tem sido citada (RIBEIRO, 1998) como uma das raças caprinas especializadas para corte, apresentando rendimento e características de carcaça superiores às outras raças caprinas, sendo indicada para cruzamentos visando a obtenção de cabritos com melhor desempenho para corte. Segundo VAN NIEKERK e CASEY (1998) cabritos Boer de 23 kg de PV possuem carcaças com 13,8% de ossos, 68,1% de músculo e 17,8% de gordura total, sendo que somente 5,0% da gordura total da carcaça está como gordura subcutânea, denotando a escassa deposição nesta região.

LU *et al.* (2000), nos EUA, cruzaram machos Boer com fêmeas Spanish e Angorá e verificaram um aumento na eficiência alimentar e ganho de peso nos cabritos cruzados.

O presente trabalho teve como objetivo comparar o desempenho e características de carcaça e da carne de cabritos Saanen e mestiços Boer x Saanen abatidos em dois diferentes pesos.

MATERIAL E MÉTODOS

Cabras da raça Saanen foram acasaladas com três bodes Saanen e cinco bodes Boer, na Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Itapetininga – SP. As matrizes foram mantidas em pastagem, com suplementação concentrada a partir do terço final de gestação. Após o parto, as matrizes e as crias foram mantidas em baias coletivas recebendo silagem de milho à vontade e concentrado (1 kg dia⁻¹) até o desmame (60 dias). Nesse período foi avaliado o desempenho pré desmame: peso ao nascer (PN), peso a desmama (PD) e ganho de peso diário (GPD) pré.

As crias desmamadas, 36 Saanen (SA) (n = 16 machos e 20 fêmeas) e 37 cruzadas Boer x Saanen (BO x SA) (n = 21 machos e 16 fêmeas), foram alojadas em baias coletivas de chão batido e com cama de maravalha e alimentadas com capim Elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum, cv. Guaçú) picado, à vontade, e ração concentrada (20% de PB; 80%NDT; 0,6% de P e 0,8% de Ca), na quantidade de 2,5% do PV, corrigidos quinzenalmente, até alcançarem o PV final, ao redor de 23 kg.

Os machos foram abatidos em dois pesos vivos distintos: ao redor de 20 kg (leves - seis SA e seis BO x SA) ou ao redor de 25 kg (pesados - seis SA e oito BO x SA), após jejum de alimento sólido por 24 horas. As carcaças quentes foram pesadas (PCQ), calculando-se o rendimento quente (RQ) e armazenadas à temperatura de 3°C, por 48 horas, sendo novamente pesadas (PCF), para determinação do rendimento de carcaça fria (RCF).

As carcaças foram manipuladas no Laboratório de Avaliação de Carcaças do Instituto de Zootecnia em Nova Odessa -SP. Foi feita uma avaliação subjetiva da distribuição da cobertura de gordura na carcaça, denominada nota de cobertura de gordura (NG), atribuindo-se nota de um a cinco, com o valor máximo correspondendo a uma cobertura adequada e uniforme em toda a carcaça (COLOMER-ROCHER *et al.*, 1987) e mensurado: comprimento interno da carcaça (CI = da sínfese isquio-pubiana à primeira costela em seu ponto médio); profundidade torácica (PT = largura máxima do tórax, entre as extremidades distais dos processos espinhosos da terceira e quarta vértebras torácicas e a inserção da terceira e quarta costelas no esterno, medido externamente); largura da garupa (LG=distância máxima entre os trocânteres de ambos os fêmures); comprimento da perna (CP = distância entre o trocânter maior do fêmur até a junção tarso-metatarsal) e perímetro da perna, tomado em seu ponto de medida máxima (PP). Considerou-se ainda a compacidade da carcaça (comp = PCF/CI) e a relação CP/PP.

A carcaça fria foi dividida longitudinalmente ao meio e separada em três cortes principais: dianteiro (pescoço, membro anterior e cinco costelas), traseiro (perna, garupa, lombo separado do dianteiro entre a quinta e sexta costelas) e costilhar (costelas, a partir da sexta, separadas do traseiro a uma distância de dois centímetros da coluna vertebral, mais os músculos abdominais), sendo cada corte pesado

e o resultado expresso em porcentagem da meia carcaça. Posteriormente, em cada corte foi realizada a separação física e pesagem dos componentes: ossos, gordura e músculos, também expressos em porcentagem.

Antes da separação das frações ossos, músculos e gordura, nos cortes, foi medida a área de olho de lombo (AOL=área da secção transversal do músculo *Longissimus dorsi*) e espessura da gordura subcutânea (EGS), realizadas no corte transversal, à altura da 12^a e 13^a costelas.

Para estimar a composição química da carcaça, os componentes da meia carcaça esquerda foram juntados, congelados, moídos e homogeneizados; sendo retiradas quatro amostras, colocadas em placas de Petri, pesadas e liofilizadas. Após a liofilização as amostras foram pesadas novamente, processadas em liquidificador e analisados os teores de MS, PB, EE e MM.

Da meia carcaça direita foi retirada uma parte da área do costilhar, compreendendo a 9^a, 10^a e 11^a costelas, que foi medida (da vértebra à ponta da costela) e cortada na altura de 61,5% de seu comprimento (HANKINS e HOWE, 1946). Nesta amostra foi efetuada a separação física de seus componentes (músculo, gordura e ossos) e pesagem, sendo expressos os valores em porcentagem do peso total desse corte. Os componentes foram juntados e moídos para formar amostra que foi liofilizada e enviada ao laboratório para análise química (MS, PB, EE e MM).

A avaliação qualitativa da carne foi feita considerando-se a força de cizalhamento e as perdas por cocção de quatro amostras retiradas do músculo *Longissimus dorsi*, entre a 12^a e 13^a costelas, na meia carcaça direita, preparadas conforme descrito no Manual de Cozimento e Avaliação Sensorial da Carne (CROSS *et al.*, 1978). Para determinação da força de cizalhamento foi utilizado um aparelho do tipo Warner-Bratzler Shear Force fabricado por G-R Electrical Manufacturing Company (1317, Collings Lane, Manhattan, Kansas-66502, USA) com capacidade para 25kg.

As variáveis relativas a desempenho animal: peso ao nascer (PN); peso ao desmame (PD); ganhos de peso diário pré-desmame (GPD pré) e pós-desmame (GPD pós); idade para atingir peso final ao re-

dor de 23 kg (ID) e peso final (PF) foram avaliadas pelo programa SAS (1998) através de um modelo inteiramente ao acaso, em esquema fatorial (2x2x2), considerando-se os efeitos de genótipo (Saanen ou Boer x Saanen) gênero (macho ou fêmea) e tipo de nascimento (simples ou duplo) e suas interações.

As variáveis relativas a características de carcaça NG; CI, LG, CP, PP, AOL, EGS, a compacidade da carcaça, a relação CP/PP, os pesos de carcaça quente (PCQ) e fria (PCF), os rendimentos de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF), a proporção percentual de cortes da carcaça (dianteiro, costilhar e traseiro), proporção de músculo, de osso e de gordura de cada corte e da metade esquerda da carcaça, foram avaliados através do modelo fatorial (2x2), considerando o genótipo e faixa de peso de abate (leves e pesados) e suas interações

Os dados sem distribuição normal e sem homogeneidade de variância sofreram transformação para $(\log x + 1)$, previamente à análise, através do software SAS (1998)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 encontram-se as médias corrigidas pelos quadrados mínimos dos dados de desempenho animal.

As médias do peso ao nascer diferiram ($P < 0,01$) entre tipo de nascimento e gênero, pois os cabritos nascidos de parto simples foram mais pesados que os de parto duplo e os machos foram mais pesados que as fêmeas, todavia não houve diferença entre os genótipos para esta variável, o que pode ser devido à similaridade do peso adulto das raças avaliadas.

Os pesos ao desmame e o ganho de peso no período pré desmame diferiram ($P < 0,05$) apenas para gênero. Os machos ganharam mais pesos que as fêmeas, sendo desmamados mais pesados. O ganho de peso pós-desmama seguiu esta mesma tendência, com os machos alcançando valores maiores que as fêmeas ($P < 0,05$).

A idade para atingir o peso final também foi afetada ($P < 0,05$) somente pelo gênero dos animais, com os machos alcançando o peso médio final, em torno de 23 kg, com idade inferior à das fêmeas.

Quadro 1. Desempenho ponderal de cabritos Saanen (SA) e mestiços Boer x Saanen (BO x SA) (médias corrigidas pelos quadrados mínimos)

Genótipo	Gênero	Tipo de nascimento	n	Variável					
				PN	PD	GPD pré	GPD pós	ID	PF
BO x SA	F	d	9	2,9	11,5	124	127	149	22,8
		s	7	3,2	12,1	139	130	142	22,7
	M	d	12	3,3	12,4	150	149	130	22,1
		s	5	3,5	12,5	152	154	128	23,1
SA	F	d	12	3,0	11,2	136	127	152	22,9
		s	8	3,2	12,0	143	135	144	23,2
	M	d	10	3,4	12,2	147	151	129	22,6
		s	6	3,8	12,6	148	143	126	22,1
CV %	-	-	-	18,2	15,3	10,7	13,4	12,1	5,3
Genótipo	-	-	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Tipo de nascimento	-	-	-	**	ns	ns	ns	ns	ns
Gênero	-	-	-	**	*	*	*	*	ns

n: número de animais; Gênero; Tipo de nascimento (duplo ou simples); PN: peso ao nascer (kg); PD, peso ao desmame (kg); GPD pré: ganho de peso diário no período pré desmame (g); GPD pós: ganho de peso diário no período pós-desmame (g); ID: idade em dias para atingir peso final ao redor de 23 kg; PF: peso ao final do estudo (kg), ns: não significativo ($P>0,05$), *: $P<0,05$, **: $P<0,01$, CV: coeficiente de variação

Esses resultados discordam de LU *et al.* (2000), que encontraram maiores pesos ao nascer e à 8ª. semana em cabritos cruzados Boer, em relação à cabritos de raça nativa americana pura. Cabritos puros Saanen podem apresentar elevado potencial para ganho, como foi encontrado por BUENO *et al.* (1999) e BUENO *et al.* (2002). Os valores para o desempenho dos animais mostram que a raça Saanen, apesar de se caracterizar como raça leiteira, apresenta bom desempenho ponderal, nas fases iniciais da vida, devido ao seu peso adulto elevado.

Os valores de ganho de peso diário entre 124 - 154 g, tanto no período pré, como pós desmame, podem ser considerados bons para cabritos mestiços machos inteiros, todavia BUENO *et al.* (1999), conseguiram valores mais elevados, com ganho de peso médio diário de 198 g, com cabritos Saanen, alimentados com dietas com elevado valor energético.

Os valores obtidos foram similares ao de SILVA e ARAUJO (2001) e superaram os dados de OLIVEIRA *et al.* (2001), ambos com cabritos mestiços Boer, sendo, no entanto, inferiores aos encontrados por

DHANDA *et al.* (1999a) para cabritos mestiços Boer x Saanen. Por outro lado, os resultados obtidos neste trabalho, com animais cruzados Boer, superaram os verificados por VAN Niekerk e CASEY (1988) para cabritos puros Boer com até 25 kg de peso vivo. Essa variabilidade de resultados obtidos com os animais puros, ou cruzados Boer evidencia que outros fatores, além do sexo e tipo de nascimento, podem afetar o ganho de peso diário, devendo ser considerados, ainda, o nível nutricional a que os animais estão submetidos, bem como o potencial genético individual dos reprodutores utilizados nos estudos.

As medidas de carcaça fria, da área do olho do lombo, da espessura da gordura subcutânea e da nota para a distribuição da cobertura de gordura da carcaça, são apresentadas no Quadro 2.

As medidas de carcaça servem para caracterizar o produto (MANFREDINI *et al.*, 1988) e apresentam alta correlação com seu peso, podendo ser utilizadas como indicadores de características de carcaça (WOOD e MACFIE, 1980; EL KARIM *et al.*, 1988; BUENO *et al.*, 1998).

Quadro 2: Medidas de carcaça de cabritos Saanen (SA) e mestiços Boer x Saanen (BO x SA) (médias corrigidas pelos quadrados mínimos)

Genótipo	Variável										
	PA	CI	PT	LG	CP	PP	CP/PP	AOL	EGS	NG	Comp.
SA	20,3	54,2	29,2	14,5	36,3	31,5	1,15	9,2	0,0	1,2	0,189
	25,1	57,9	33,1	15,9	39,1	35,7	1,10	10,3	0,3	1,5	0,214
BO x SA	19,9	54,1	29,8	15,2	35,3	32,6	1,08	9,6	0,2	1,6	0,199
	24,9	55,8	32,7	15,6	39,2	36,7	1,07	10,4	0,5	2,1	0,235
CV %	4,3	9,5	10,5	12,8	5,1	11,9	3,4	11,8	16,1	10,1	6,5
Genótipo	-	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	*
PA	-	*	*	ns	*	*	ns	*	*	*	**

PA: peso de abate (kg), CI: comprimento interno (cm), PT: profundidade torácica (cm), LG: largura da garupa (cm), CP: comprimento da perna (cm), PP: perímetro da perna (cm), AOL: área de olho de lombo (cm²), EGS: espessura da gordura subcutânea (mm), NG: nota para a distribuição da cobertura de gordura (1-5), Comp: Compacidade (kg cm⁻¹). ns: não significativo (P>0,05); *: P<0,05; **: P<0,01; CV: coeficiente de variação

Não foi observado efeito do genótipo para as medidas de carcaça, denotando certa similaridade anatômica entre esses animais, havendo, todavia, diferença (P<0,05) para a nota de cobertura de gordura e compacidade da carcaça, com valores mais elevados para os animais BO x SA. Já o peso de abate teve efeito (P<0,05) para comprimento interno, profundidade torácica, comprimento da perna, perímetro da perna, área de olho de lombo, espessura da gordura subcutânea, nota para cobertura de gordura e compacidade (P<0,01), denotando que existe aumento destas medidas com o aumento de peso dos animais, o que é consistente do ponto de vista de crescimento corporal.

Os valores de espessura de gordura subcutânea foram muitos pequenos e denotam a escassa deposição de gordura nessa região em caprinos, em concordância com BUENO *et al.*, (1997), COLOMER-ROCHER *et al.* (1987) e MORAND-FHER *et al.* (1976), que citam que cabritos abatidos precocemente possuem pouca ou nenhuma deposição de gordura subcutânea. Por outro lado, como em outras espécies, ocorre um aumento na deposição de gordura subcutânea com o aumento do grau de maturidade, o que esta de acordo com TAYLOR (1985).

Os valores mais elevados da nota de cobertura de gordura nos animais BO x SA, denotam que os

animais cruzados apresentaram melhor acabamento de carcaça que os animais puros de origem leiteira. Estes resultados estão de acordo com TSHABALALA *et al.* (2003), que encontraram maior proporção de gordura subcutânea nas carcaças de cabritos Boer que em cabritos de raça nativa sul-africana. Essa mesma tendência verificada nos animais de maior peso, em relação aos mais leves, independentemente do genótipo, confirma a afirmativa de BUENO *et al.* (1997) de que caprinos são tardios na maturação da carcaça, devendo ser abatidos com maior peso vivo, se o objetivo for a obtenção de carcaças com alguma cobertura de gordura.

A compacidade das carcaças, que é a relação entre o peso e o comprimento, foi maior nos mestiços Boer e nos animais mais pesados, o que denota maior deposição de tecidos por unidade de comprimento nessas categorias, sendo os valores encontrados maiores que os mostrados por ANOUS e MOURAD (2001).

No Quadro 3 encontram-se os valores médios de peso de carcaça, de rendimentos quente e frio, das proporções de seus cortes e da composição tecidual da carcaça e dos cortes dos dois genótipos, avaliados em dois pesos vivos. Os pesos de carcaça fria obtidos de 9,3 a 9,7 kg, para uma idade média de abate de 119 dias, e de 11,3 a 11,6 kg, aos 132

Quadro 3. Características de carcaça de cabritos Saanen (SA) e mestiços Boer x Saanen (BO x SA), abatidos com peso vivos distintos (medias corrigidas pelos quadrados mínimos)

Variável	Genótipo				CV %	Efeito			
	SA		BO x SA			Genótipo	Peso de Abate	Interação	
	Leves	Pesados	Leves	Pesados					
PCQ (kg)	10,1	12,8	9,5	12,3	22,1	ns	**	ns	
RCQ (%)	47,7	49,0	46,7	49,5	8,2	ns	*	ns	
PCF (kg)	9,7	11,3	9,3	11,6	14,6	ns	**	ns	
RCF (%)	45,3	46,8	44,2	46,7	7,2	ns	*	ns	
% de Dianteiro	41,3	42,9	40,8	41,7	8,3	ns	*	ns	
Músculo (%)	63,1	62,9	62,0	63,6	10,4	ns	ns	ns	
Gordura (%)	11,1	12,1	12,3	12,7	12,9	ns	ns	ns	
Ossos (%)	25,8	24,6	25,7	23,7	4,3	ns	*	ns	
Músculo/osso	2,45	2,56	2,41	2,68	5,2	ns	*	ns	
% Costilhar	14,8	14,9	14,3	14,8	9,3	ns	ns	ns	
Músculo (%)	65,2	63,6	64,8	64,1	11,2	ns	ns	ns	
Gordura (%)	21,2	23,4	22,6	24,0	7,9	*	*	ns	
Ossos (%)	13,6	12,9	12,6	12,2	13,3	ns	ns	ns	
Músculo/osso	4,81	4,95	5,14	5,28	5,9	*	ns	ns	
% Traseiro	43,8	42,2	44,9	43,4	6,1	ns	*	ns	
Músculo (%)	65,7	65,8	65,3	66,3	5,3	ns	ns	ns	
Gordura (%)	7,5	8,1	7,7	8,1	7,7	ns	*	ns	
Ossos (%)	26,8	26,1	26,9	25,9	8,1	ns	ns	ns	
Músculo/osso	2,46	2,52	2,43	2,56	5,1	ns	*	ns	
Composição da meia-carcaça	Músculo (%)	64,6	64,7	64,6	64,6	7,4	ns	ns	ns
	Gordura (%)	10,3	11,0	11,5	12,4	8,7	*	*	ns
	Ossos (%)	25,1	24,4	23,9	23,1	7,3	ns	*	ns
	Músculo/osso	2,57	2,65	2,70	2,81	4,4	*	*	ns
Composição da 10ª costela	Músculo (%)	64,1	64,5	62,5	64,9	12,1	ns	ns	ns
	Gordura (%)	10,3	10,6	11,8	12,4	13,4	*	ns	ns
	Ossos (%)	25,6	24,9	25,7	22,7	13,2	ns	*	ns
	Músculo/osso	2,50	2,59	2,43	2,86	8,7	ns	*	*

PCQ: peso da carcaça quente; RCQ: rendimento da carcaça quente; PCF: peso da carcaça fria; RCF: rendimento da carcaça fria
 CV = coeficiente de variação; ns: não significativo ($P > 0,05$); *: $P < 0,05$; **: $P < 0,01$

dias, para carcaças leves e pesadas, respectivamente, podem ser considerados bons, conforme COLOMER-ROCHER *et al.* (1987), pois atendem às expectativas do mercado consumidor. Dessa maneira tanto os animais puros SA, como os cruzados BO x SA, apresentam desempenho e carcaças com características que atendem às expectativas de mercado, todavia não se confirmaram as expectativas iniciais de alterações mais acentuadas, tanto no desempenho, como nas características de carcaça, em função do cruzamento.

Foram observadas diferenças ($P < 0,05$) para o rendimento quente e frio, somente em função do peso de abate, com maiores valores de rendimento nas carcaças de animais abatidos com maior peso vivo, independentemente do genótipo. Fato similar foi observado por BUENO *et al.* (1997), MAHGOUB e LU (1998) e DHANDA *et al.* (1999a) que encontraram aumento do rendimento com aumento de PV ao abate. Os valores encontrados aqui são muito superiores aos de KADIM *et al.* (2003) com caprinos de raça nativa do Oriente Médio, abatidos com pesos elevados (30kg), e similares aos de PERES *et al.* (2001), para cabritos em aleitamento de raça naturalizada do Chile.

As proporções do corte não demonstraram efeito de genótipo, contudo foi observado efeito ($P < 0,05$) do peso de abate, pois as carcaças apresentaram diminuição da proporção de traseiro com o aumento do peso de abate. Segundo BUTTERFIELD (1988), em ovinos, alguns grupos musculares tem desenvolvimento mais precoce que outros, particularmente dos músculos responsáveis pela locomoção e sustentação do animal, como os músculos das pernas traseiras e dianteiras, e do lombo. Desta maneira, o grau de maturidade, ou de outra maneira, o peso de carcaça, pode definir a proporção das peças comerciais.

A proporção de tecidos nos diversos cortes não apresentou efeito para genótipo ($P > 0,05$), com exceção da proporção de gordura no costilhar, que foi maior para os mestiços Boer, contudo a composição tecidual da meia-carcaça apresentou diferença estatística significativa entre genótipos, pois os mestiços Boer apresentaram carcaças com maior proporção de gordura que o Saanen puro. Este fato parece estar associado à diferente distribuição da gordura corporal dos animais, pois animais leiteiros têm maior deposição de gordura cavitária e menor deposição na carcaça, que os animais melho-

rados para corte (TAYLOR *et al.*, 1989 e DHANDA *et al.*, 1999a).

Foi encontrada uma maior relação músculo/osso para os animais mestiços Boer, denotando assim melhores características para corte, o que pode ser devido às massas musculares mais desenvolvidas nos animais desse genótipo. Os valores encontrados neste trabalho são inferiores aos de EL KHIDDIR *et al.* (1998), que encontraram valores médios de três para a relação músculo:osso e superam os de BELLO e BABIKER (1988), para cabritos cruzados no Sudão, abatidos ao redor de 30 kg.

A proporção de músculos, contrariando as expectativas, não foi afetada pelo genótipo, o que pode ser devido ao baixo grau de maturidade dos animais no momento de abate. Os valores encontrados aqui são ligeiramente inferiores ao encontrados por MAHGOUB e LU (1998) para cabritos nativos do Oriente Médio, abatidos com 11 ou 18 kg, mas foram superiores ao de BUENO *et al.* (1997) para cabritos Saanen, abatidos com pesos inferiores aos deste estudo e similares aos de DHANDA *et al.* (1999a) para cabritos mestiços Boer abatidos ao redor de 30kg.

A composição tecidual da carcaça foi afetada ($P < 0,01$) pelo peso de abate, ocorrendo aumento da proporção de gordura, diminuição da de ossos, assim como, aumento da relação músculo/osso. Tendência semelhante, de diminuição da proporção de osso e aumento da de gordura, foi encontrada por MAHGOUB e LU (1998) com raças nativas do Oriente Médio, bem como por BUENO *et al.* (1997) para cabritos Saanen.

A composição tecidual da seção da 10ª costela mostrou a mesma tendência de variação que a composição da carcaça, contudo a proporção de gordura teve efeito ($P < 0,05$) somente de genótipo e a relação músculo/osso teve interação significativa ($P < 0,05$) entre os fatores avaliados, observando-se aumento somente nos animais mestiços Boer, não mostrando, todavia, aumento desta variável em função do aumento do peso de abate.

A composição química das carcaças não apresentou diferenças entre genótipos e somente o peso de abate causou mudanças significativas com diminuição da proporção de água com o aumento de peso (Quadro 4). A composição química do corte da costela não mostrou diferenças, seja em função

Quadro 4. Composição química da carcaça e do corte da seção da 10ª costela de cabritos Saanen (SA) e mestiços Boer x Saanen (BO x SA), abatidos em dois pesos distintos (medias corrigidas pelos quadrados mínimos)

Genótipo	Peso de Abate	Composição Química							
		Carcaça				Corte da seção da 10ª Costela			
		Água	EE	MM	PB	Água	EE	MM	PB
SA	leves	65,5	11,9	5,1	17,4	62,1	13,2	6,5	18,2
	pesados	63,8	12,9	5,2	18,1	59,9	13,8	6,0	20,3
BO x SA	leves	65,6	12,7	4,8	16,9	61,3	13,5	6,2	19,0
	pesados	62,1	13,4	5,1	19,4	58,9	14,7	5,9	20,5
Genótipo		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Peso de Abate		*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV %		12,1	11,4	13,8	14,3	11,3	9,9	10,7	11,7

EE= extrato etéreo; MM= matéria mineral; PB= proteína bruta; CV = coeficiente de variação; ns: não significativo (P>0,05); *: P<0,05

do genótipo, seja em função do peso de abate, em nenhuma das variáveis avaliadas, acompanhando a mesma tendência observada na sua composição física (Quadro 3)

As características da carne dos cabritos, apresentadas no Quadro 5, foram muito semelhantes, não sendo observando qualquer efeito das variáveis estudadas, o que denota a similaridade entre os genótipos neste aspecto. O aumento de peso, dentro da faixa de variação estudada, também não causou mudança nestas variáveis, que estão associadas à qualidade da carne.

Quadro 5. Características do músculo *Longissimus* de cabritos Saanen (SA) e mestiços Boer x Saanen (BO x SA) (médias corrigidas pelos quadrados mínimos).

Genótipo	Peso de abate	Força de cizalhamento (kg cm ⁻²)	Perdas por cocção (%)
SA	leves	3,3	22,9
	pesados	3,4	23,8
BO x SA	leves	3,2	21,8
	pesados	3,3	22,2
Genótipo		ns	ns
Peso de Abate		ns	ns
Interação		ns	ns
CV %		13,7	14,9

CV = coeficiente de variação; ns: não significativo

Os valores observados para perda por cocção foram similares aos de KADIM *et al.* (2003), KADIM *et al.* (2004) e de SEN *et al.* (2004), para carne de cabritos abatidos tardiamente, mas inferiores aos de DHANDA *et al.* (1999b) para cabritos mestiços Boer abatidos precocemente, todavia, as diferenças observadas devem-se, em parte, às diferenças entre a metodologia adotada na obtenção destes dados neste trabalho e aquelas utilizadas nos trabalhos citados.

Os valores de força de cizalhamento foram inferiores aos de SEN *et al.* (2004) para cabritos abatidos tardiamente e aos de DHANDA *et al.* (1999b) para cabritos mestiços Boer abatidos precocemente, assim como aos de KADIM *et al.* (2003), KADIM *et al.* (2004), evidenciando a maciez da carne de caprinos abatidos precocemente.

CONCLUSÕES

O uso de bodes da raça Boer em cruzamento sobre cabras leiteiras Saanen não resulta na melhora no desempenho das crias, com os cabritos mestiços Boer apresentando desempenho equivalente ao das crias puras Saanen.

As carcaças dos dois genótipos são parecidas, todavia os cabritos mestiços Boer apresentam algumas características favoráveis, em relação aos puros leiteiros, principalmente na terminação da car-

çaça, caracterizada pela melhor distribuição da gordura de cobertura, o que melhora as condições de armazenamento a frio, além de melhor compatibilidade e relação músculo/osso na carcaça.

As características da carne não são afetadas pelo cruzamento nem pelo peso de abate.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANOUS, M.R.; MOURAD, M. Some carcass characteristics of Alpine kids under intensive versus semi-intensive systems of production in France. *Small Rum. Res.*, Amsterdam, v. 40, p.193-196, 2001.
- BELLO, A.; BABIKER, S.A. Growth and carcass characteristics of desert goat kids and their temperate cross. *Anim. Prod.*, Edinburgh, v.46, p.231-235, 1988.
- BUENO, M.S.; SANTOS, L.E.; CUNHA, E.A. *et al.* Avaliação de carcaças de cabritos abatidos com diferentes pesos vivos. *B. Indust. Anim.*, Nova Odessa, v.54, n.2, p.61-67, 1997.
- BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E. *et al.* Avaliação de carcaças de cordeiros Suffolk abatidos com diferentes pesos vivos In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Botucatu, 1998. Anais ... Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p. 573-575.
- BUENO, M.S.; SANTOS, L.E.; CUNHA, E. *et al.* Níveis de cálcio para caprinos em crescimento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Porto Alegre, 1999. Anais ... Porto Alegre: UFRGS, 1999.
- BUENO, M.S.; FERRARI-JUNIOR, E.; BIANCHINI, D. *et al.* Effect of replacing corn with dehydrated citrus pulp in diets of growing kids. *Small Rum. Res.*, Amsterdam, v. 46, p.179-185, 2002.
- BUTTERFIELD, R. New concepts of sheep growth. Sydney: University of Sydney. 1988. 168 p.
- COLOMER-ROCHER, F.; MORAND-FHER, P.; KIRTON, A.H. Standard methods and procedures for goat carcass evaluation, jointing and tissue separation. *Liv. Prod. Sci.*, Amsterdam, v.17, p. 149-159, 1987.
- CROSS, H.R. . Guidelines for cookery and sensory evaluation of meat. Chicago: Americam Meat Science Association/ National livestock e Meat Board, 1978. 24 p.
- DHANDA, J.S.; TAYLOR, D.G.; McCOSKER, J.E. *et al.* The influence of goat genotype on the production of Capretto and Chevon. 1. Growth and carcass characteristics. *Meat Sci.*, v. 52, p. 355-361, 1999a
- DHANDA, J.S.; TAYLOR, D.G.; McCOSKER, J.E. *et al.* The influence of goat genotype on the production of Capretto and Chevon. 2. Meat quality. *Meat Sci.*, v.52, p.363-367, 1999b.
- EL KARIM, A.I.A.; OWENS, J.B.; WHITAKER, C.J. Measurement on slaughter weight, side weight, carcass joints and their association with composition of two types of sudan desert sheep. *J. Agric. Sci.*, Cambridge, v.110, n.1, p.65-69, 1988.
- EL KHIDIR, I.A.; BABIKER, S.A.; SHAFIE, S.A. Comparative feedlot performance and carcass characteristics of sudanese desert sheep. *Small Rum. Res.*, Amsterdam, v.30, p.147-151, 1998.
- HANKINS, O.G.; HOWE, P.E. Estimation of the composition of beef carcasses and cuts. Washington, DC: 1946. 20 p. (Technical Bulletin, 926.)
- KADIM, I.T.; MAHGOUB, O.; ALAJMI, D.S. *et al.* An evaluation of growth, carcass and meat quality characteristics of Omani goat breeds. *Meat Science*, v. 66, p. 203-210, 2003.
- KADIM, I.T.; MAHGOUB, O.; SRIKANDAKUMAR, A. *et al.* Comparative effect of low levels of dietary cobalt and parenteral injection of vitamin B12 on carcass and meat quality characteristics in Omani goats. *Meat Science*, v. 66, p. 837-844, 2004.
- LU, C.D.; POTCHOIBA, M. J. Nutrition and management of growing goats. In: THIRD ANNUAL FIELD DAY OF THE AMERICAM INSTITUTE FOR GOAT RESEARCH., Langston, 1988. Proceedings... Langston: AIGR, 1988. p. 87-108.
- LUO, J.; SAHLU, T.; CAMERON, M. *et al.* Growth of Spanish, Boer X Angora and Boer Spanish goat kids fed milk replacer. 2000. *Small Rum. Res.*, Amsterdam, v.36, p. 189-194.
- MAHGOUB, O.; LU, C.D. Growth, body composition and carcass tissue distribution in goats of large and small sizes. *Small Rum. Res.*, Amsterdam, v.27, p.267-278, 1998.
- MANFREDINI, M.; MASSARI, M.; CAVANI, C. *et al.* Carcass characteristics of male alpine kids slaughtered at different weights. *Small Rum. Res.*, Amsterdam, v.1, p.49-58, 1988.

- MORAND-FHER, P.; SAUVANT, D.; DELAGE, J. et al. Effect of feeding method and age at slaughter on growth performance and carcass characteristics of entire male goats. *Livest. Prod. Sci.*, Amsterdam., v.3, p.183, 1976.
- NAUDÉ, R.T.; HOFMEYR, H.S. Meat Production. In: GALL, C. Goat Production. 1. ed. London: Academic Press, 1981. p. 285-308.
- OLIVEIRA, A.N.; VILLARROEL, A.B.S.; FERNANDES, A.A.O. *et al.* Avaliação do desenvolvimento corporal e da carcaça de cabritos cruzas Boer x SRD e Anglonubiana x SRD, mantidos em sistema semi-intensivo de criação no Estado do Ceará. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba, 2001. Anais...Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. (CD-ROM.)
- OWENS, F.N.; DUBESKI, P.; HANSON, C.F. Factors that alter the growth and development of ruminants. *J. Anim. Sci.*, Champaign, v.71, p. 3138-3150, 1993.
- PERES, P.; MAINO, M.; MORALES, M.S. *et al.* Effect of goat milk and milk substitutes and sex on productive parameters and carcass composition of Creole kids. *Small Rum. Res.*, Amsterdam, v.42, p. 87-93, 2001.
- RIBEIRO, S.D.A. Caprinocultura: criação racional de caprinos. São Paulo: Nobel, 1998. 318 p.
- SEN, A.R.; SANTRA, A.; KARIM, S.A. Carcass yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid conditions. *Meat Science*, v. 66, p.757-763, 2004.
- SILVA, F.L.R. ; ARAÚJO, M.R.A. Características produtivas em caprinos mestiços , no Estado do Ceará. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA ZOOTECNIA, 38, Piracicaba, 2001. Anais... Piracicaba: ESALQ / USP, 2001. (CD-ROM.)
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE . SAS/ SAT User's Guide. Statistical Analysis Systems Institute Inc.. Cary: 1998'
- TAYLOR, C.S. Use of genetic size scaling in evaluation of animal growth. *J. Anim.Sci.*, Champaign,v..61 (suppl 2), 1985.
- TAYLOR, S.C.S.; MURRAY, J.I.; THONNEY, M.L. Breed an sex differences among equally mature sheep and goats 6. Breed correlations for body composition and food conversion efficiency. *Anim. Prod.*. Edinburgh, v. 49, p. 423-434, 1989
- TSHABALALA, P.A.; STRYDOM, P.E.; WEBB, E.C. et al. Meat quality of designated South African indigenous goat and sheep breeds. *Meat Science*, v. 65, p. 563-570, 2003.
- WOOD, J.D.; MACFIE, H.J.H. The significance of breed in the prediction of lamb carcass composition from fat thickness measurements . *Anim. Prod.*, Edinburgh, v.31, p.315-319, 1980.
- VAN NIEKERK, W.A.; CASEY, N.H. The Boer goat, II. Growth, nutrient requirement, carcass and meat quality. *Small Rum. Res.*, Amsterdam, v.1, p.355-368, 1988.