

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

**DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE
CABRITOS DE DIFERENTES GRUPOS RACIAIS E
PESOS DE ABATE**

JAKILANE JACQUE LEAL DE MENEZES

Tese apresentada ao programa de
Pós-Graduação em Zootecnia, como
parte das exigências para obtenção do
título de doutor.

Botucatu- SP
Junho- 2008

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

**DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE
CABRITOS DE DIFERENTES GRUPOS RACIAIS E
PESOS DE ABATE**

JAKILANE JACQUE LEAL DE MENEZES
Médica Veterinária

ORIENTADOR: Prof. Dr. HERALDO CESAR GONÇALVES

Tese apresentada ao programa de
Pós-Graduação em Zootecnia, como
parte das exigências para obtenção do
título de doutor.

Botucatu- SP
Junho- 2008

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA LAGEADO - BOTUCATU (SP)

Menezes, Jakilane Jacque Leal de, 1973-
M543c Desempenho e características de carcaça de cabritos de diferentes grupos raciais e pesos de abate / Jakilane Jácque Leal de Menezes. - Botucatu : [s.n.], 2008.
iv, 93 f.: il., tabs.

Tese (Doutorado) -Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2008
Orientador: Heraldo Cesar Gonçalves
Inclui bibliografia.

1. Cabra. 2. Abate. 3. Biometria. 4. Carne - Carcaça. I. Gonçalves, Heraldo Cesar. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. III. Título.

Dedicatória

A Deus por tudo.

Ao meu pai José Pereira de Menezes, que sempre confiou e me apoiou.

À minha mãe Maria Amélia Leal de Menezes, por tudo o que conquistei até hoje e que ninguém pode me tirar...

Aos meus irmãos Maria Helena, Jislane, Jackanderson, Jadson, minha cunhada Selma e meus sobrinhos Igor e Samuel, por compreender a minha ausência e me fazerem muito feliz.

Ao meu noivo Gerfeton, pelo amor, força, compreensão e paciência.

Agradecimentos

A **Deus** sempre, pela oportunidade ofertada, por tudo o que sou e conquistei.

Ao meu orientador Prof. Dr. Heraldo Cesar Gonçalves, pela orientação deste trabalho, paciência, apoio e amizade.

Ao meu có-orientador Prof. Dr. Alfredo Jorge Costa Teixeira, pela amizade, orientação e colaboração científica durante o período de estágio de doutoramento no Instituto Politécnico de Bragança em Portugal.

À técnica de laboratório Etelvina Tereza Pires Pereira e a auxiliar técnica Maria da Conceição dos Santos André pela amizade e apoio durante o período em que estive no Instituto Politécnico de Bragança em Portugal.

Ao prof. Dr. Carlos Sañudo e toda a sua equipe pela receptividade e orientação durante o período em que estive na Universidade de Zaragoza na Espanha.

Aos grandes amigos Sirlei Maesta, Rodrigo Emediato, Brenda Medeiros, Luciana Rodrigues, Janaína Gimenez, Gil Ignácio, Guilherme Mendes de Arruda, Maurício Furlan Martins e Renata Cristina Rosa pela ajuda, apoio e incentivo.

Ao técnico especializado em informática José Luis Barbosa, pelo auxílio no trabalho de computação.

À secretária da seção de Pós-Graduação Seila Cristina Cassineli, e a secretária do Departamento de Produção Animal Solange Aparecida Ferreira, pela atenção dada durante o curso.

Aos funcionários Marcos Shaguri, José Ramos Martins, José Antônio Franco, e Carlos Godoi pela ajuda prestada.

À colaboração de todos aqueles que com sua vontade de ajudar tornaram possível a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1- CONSIDERAÇÕES INICIAIS	1
Características da Carcaça Caprina.....	3
Qualidade da Carne Caprina.....	5
pH.....	6
Cor.....	6
Força de Cisalhamento.....	6
Composição Centesimal.....	7
Referências	9
 CAPÍTULO 2- GANHO DE PESO E MEDIDAS BIOMÉTRICAS DE CAPRINOS JOVENS EM FUNÇÃO DO GRUPO RACIAL, PESO DE ABATE E SEXO	 13
Resumo.....	13
Abstract	14
Introdução	15
Material e Métodos	16
Resultados e Discussão	23
Conclusões	30
Referências.....	31
 CAPÍTULO 3- PESO E MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DA CARCAÇA DE CAPRINOS JOVENS EM FUNÇÃO DO GRUPO RACIAL, PESO DE ABATE E SEXO	 33
Resumo.....	33
Abstract	34
Introdução	35
Material e Métodos	36
Resultados e Discussão	40
Conclusões	49
Referências.....	50

CAPÍTULO 4- CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS DA CARCAÇA DE CABRITOS JOVENS EM FUNÇÃO DO GRUPO RACIAL, IDADE DE ABATE E SEXO.....	53
Resumo.....	53
Abstract	54
Introdução	55
Material e Métodos	56
Resultados e Discussão	62
Conclusões	69
Referências.....	70
CAPÍTULO 5- QUALIDADE FÍSICA E QUÍMICA DA CARNE DE CAPRINOS JOVENS EM FUNÇÃO DO GRUPO RACIAL, PESO DE ABATE E SEXO.....	73
Resumo.....	73
Abstract	74
Introdução	75
Material e Métodos	76
Resultados e Discussão	81
Conclusões	90
Referências.....	91
CAPÍTULO 5- IMPLICAÇÕES	94

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

	Página
Tabela 1. Distribuição dos animais experimentais de acordo com o grupo racial, peso de abate e sexo.....	17
Tabela 2. Composição bromatológica da dieta experimental.....	19
Tabela 3. Análise de variância do peso ao nascer (PN), 28 (P28), 60 (P60) dias e idades (dias) para atingir 25 (I25), 30 (I30) e 35 (I35) kg.....	23
Tabela 4. Médias de peso ao nascer (PN), 60 (P60) dias e idades (dias) para atingir 25 (I25) de cabritos de cinco grupos raciais.....	25
Tabela 5. Médias de peso aos 28 (P28) dias e idades para atingir 30 (I30) e 35 (I35) kg em função do grupo racial e sexo	26
Tabela 6. Análise de variância do escore corporal e das medidas biométricas de caprinos jovens em função do grupo racial	27
Tabela 7. Médias de escore corporal e medidas biométricas em função do sexo, peso de abate e grupo racial.....	28
Tabela 8. Médias de escore corporal e medidas biométricas de caprinos jovens em função do peso de abate e sexo.....	29
Tabela 9. Médias de altura posterior em função do peso de abate e sexo.....	30

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 3

	Página
Tabela 1. Distribuição dos animais experimentais de acordo com o grupo racial, peso de abate e sexo.....	36
Tabela 2. Composição bromatológica da dieta completa.....	37
Tabela 3. Análise de variância dos pesos, medidas objetivas e subjetivas da carcaça	40
Tabela 4. Médias dos pesos e medidas objetivas e subjetivas da carcaça de cabritos em função do grupo racial.....	42
Tabela 5. Médias dos pesos e medidas objetivas e subjetivas de cabritos em função do peso de abate e sexo.....	43
Tabela 6. Médias de rendimento comercial da carcaça de cabritos em função do grupo racial e sexo.....	44
Tabela 7. Análise de variância das medidas morfométricas da carcaça.....	45
Tabela 8. Médias das medidas morfométricas da carcaça em função do grupo racial	46
Tabela 9. Médias das medidas morfométricas da carcaça em função do peso de abate e sexo.....	47
Tabela 10. Médias do índice de compacidade da carcaça em função do grupo racial e sexo.....	48

Tabela 11. Médias do comprimento da perna em função do grupo racial e peso de abate	48
Tabela 12. Médias do comprimento da perna de cabritos em função do sexo e peso de abate	49

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 4

	Página
Tabela 1. Distribuição dos animais experimentais de acordo com o grupo racial, peso de abate e sexo.....	56
Tabela 2. Composição bromatológica da dieta completa oferecida aos animais a partir dos 28 dias.....	57
Tabela 3. Resumo da análise de variância das proporções dos cortes comerciais de caprinos.....	61
Tabela 4. Médias das percentagens dos cortes comerciais da carcaça de caprinos em função do grupo racial	62
Tabela 5. Médias das proporções dos cortes comerciais da carcaça em função do peso de abate e sexo.....	63
Tabela 6. Médias das proporções de costela em função do peso de abate e grupo racial	64
Tabela 7. Médias das proporções de costela e perna em função do peso de abate e sexo	64
Tabela 8. Médias das proporções de costela de cabritos em função do grupo racial e sexo	65
Tabela 9. Resumo da análise de variância das proporções dos tecidos componentes do lombo de cabritos	65

Tabela 10. Médias das proporções dos tecidos componentes do lombo de cabritos em função do grupo racial.....	66
Tabela 11. Médias das proporções dos tecidos componentes do lombo em função do peso de abate e sexo	67

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 5

	Página
Tabela 1. Distribuição dos animais experimentais de acordo com o grupo racial, peso de abate e sexo.....	75
Tabela 2. Composição bromatológica da dieta completa oferecida aos animais a partir dos 28 dias.....	76
Tabela 3. Resumo da análise de variância dos parâmetros de qualidade da carne....	80
Tabela 4. Médias dos parâmetros de qualidade da carne em função do grupo racial	82
Tabela 5. Médias dos parâmetros da qualidade da carne de cabritos em função do peso de abate e sexo.....	83
Tabela 6. Médias de força de cisalhamento do músculo <i>Longissimus dorsi</i> de caprinos em função do peso de abate e grupo racial	84
Tabela 7. Resumo da análise de variância da cor do músculo <i>Longissimus dorsi</i>	84
Tabela 8. Médias de cor do músculo <i>Longissimus dorsi</i> em função do grupo racial	86
Tabela 9. Médias de cor do músculo <i>Longissimus dorsi</i> em função do peso de abate e sexo.....	86
Tabela 10. Resumo da análise de variância da composição centesimal do músculo <i>Longissimus dorsi</i>	87

Tabela 11. Médias da composição centesimal do músculo <i>Longissimus dorsi</i> em função do grupo racial.....	88
---	----

Tabela 12. Médias da composição centesimal do músculo <i>Longissimus dorsi</i> em função do peso de abate e sexo	89
--	----

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

Figura 1. Aleitamento artificial de cabritos em baldes coletivos.....	18
Figura 2. Dieta experimental farelada disponibilizada aos cabritos a partir da segunda semana de vida.....	18
Figura 3. Fotos ilustrativas das medidas biométricas tomadas nos animais no dia anterior ao abate: a. Comprimento corporal, b. Altura anterior, c. Altura posterior, d. Perímetro da perna, e. Largura da garupa, f. Largura do peito	21

CAPÍTULO 3

Figura 1. Carcaças penduradas para avaliação da conformação e gordura de cobertura da carcaça.....	38
--	----

CAPÍTULO 4

Figura 1.	Foto ilustrando o corte longitudinal da carcaça	58
Figura 2.	Cortes comerciais realizados na $\frac{1}{2}$ carcaça esquerda de caprinos. 1- Perna, 2- Lombo, 3- Costela, 4- Paleta, 5- Pescoço (Yáñez, 2002 e Pereira Filho, 2003)	58
Figura 3.	Fotos ilustrativas da composição tecidual do lombo após dissecação: a. Gordura perirenal, b. Gordura subcutânea, c. Gordura intermuscular, d. Tecido muscular, e. Osso	60

CAPÍTULO 5

Figura 1.	Foto ilustrativa da aferição do pH no músculo <i>Longissimus dorsi</i>	77
Figura 1.	Foto ilustrativa do colorímetro Minolta CR-400	78

CAPÍTULO 1

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A população mundial de caprinos em 2004 era de 807,25 milhões, no mesmo ano foram abatidos 369,50 milhões de cabeças, que representou um desfrute de 45,77%, de acordo com dados da Food and Agricultural Organization, demonstrando o potencial que esta espécie tem para a produção de carne (FAO, 2007). O crescimento observado, na última década da população e da produção mundial de carne caprina foi de 22 e 39% respectivamente (FAO, 2007), o que pode ser reflexo da rusticidade, prolificidade e capacidade de adaptação às condições climáticas muito variáveis, conforme relatos de Devendra e Burns (1983).

No Brasil, o rebanho efetivo caprino cresceu 3 milhões de cabeças em 30 anos e a produção de carne caprina passou de 20 para 40,5 mil toneladas (FAO, 2007). Esses valores têm impulsionado o mercado fazendo com que os produtores invistam na melhoria de seus rebanhos por meio de seleção e introdução de animais de raças especializadas na produção de carne.

Na região Nordeste, com 94% da população caprina nacional (IBGE, 2004), o sistema de produção de carne sempre esteve alicerçado, na sua grande maioria, nas matrizes de raças nativas, em sistema extensivo de criação, com a utilização de pouca ou nenhuma tecnologia. Relatos mais antigos do desempenho de raças nativas e de seus cruzamentos com raças exóticas demonstravam incompatibilidade com a atual demanda da carne caprina. Os animais atingiam peso vivo de abate, de 12 a 14 kg por volta de doze meses (Figueiredo, 1988). Informações mais recentes têm revelado melhores desempenhos, possivelmente em função do aprimoramento das técnicas de manejo em que se observam pesos de 12 a 13 kg aos 84 dias para cabritos “Tricross”- $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano + $\frac{1}{4}$ Alpino + $\frac{1}{4}$ Moxotó (Montenegro et al., 1998), 14 kg aos 84 dias para cabritos Alpinos (Ramos et al., 2004) e 15 kg entre três e quatro meses para Moxotó e Canindé (Mattos et al., 2006), porém ainda persistindo uma diferença entre o sistema de produção e a demanda da carne caprina.

1 O Estado de São Paulo, que tradicionalmente se destacava na produção de leite,
2 atualmente vem apostando na produção de carne a partir de cabras leiteiras, em sistema
3 intensivo de criação. Isso tem ocorrido em função de dificuldades na comercialização
4 do leite, agravada pela concorrência do leite UHT “longa vida”, produzido no Rio de
5 Janeiro e Rio Grande do Sul, dessa forma os cabritos machos, que anteriormente eram
6 descartados ao nascer, passaram a representar uma renda adicional aos produtores. Os
7 criadores de raças leiteiras têm utilizado suas matrizes para cruzamento com
8 reprodutores de raças especializadas na produção de carne, pois pressupõe-se conseguir
9 a complementaridade entre raças obtendo animais mais precoces, com maior
10 rendimento de carcaça e melhor qualidade de carne, capaz de suprir as necessidades do
11 mercado consumidor. Nesse Estado, tem-se conseguido desempenho três a quatro vezes
12 superior ao da região Nordeste, considerando o peso de abate entre 20 e 25 kg e idade
13 de 90 a 120 dias (Menezes et al., 2007), podendo dessa forma o sistema de produção em
14 confinamento com dieta total e os grupos raciais utilizados ser considerado precoce.
15 Embora precoce, em relação à média nacional, o sistema não assegura às carcaças e a
16 carne qualidade suficiente para atender a demanda do mercado, principalmente em
17 relação à cobertura de gordura da carcaça, uma vez que os valores obtidos são
18 insuficientes para o adequado resfriamento em câmara fria.

19 Os criadores têm utilizado suas matrizes para cruzamento com a raça Boer, por
20 ser esta caracterizada pela produção de carcaças com altos rendimentos e compactas
21 (Skinner, 1972). Também por possuir bom ganho de peso diário, que sob condições
22 favoráveis pode atingir 200 g/dia (Van Niekerk e Casey, 1988). O inconveniente de sua
23 utilização é o elevado preço dos reprodutores e a pequena disponibilidade de animais no
24 mercado.

25 Outras raças com potencial para produção de carne, também podem ser
26 utilizadas nos cruzamentos, como é o caso da raça Anglo Nubiana, constituída de
27 animais de grande porte, rústicos, apresentando pele e carne de boa qualidade (Ribeiro,
28 1997), presente no Brasil há vários anos, possuindo representativo número de animais e
29 com preço mais acessível do que a raça Boer.

30 Uma dificuldade que surge é o destino a ser dado as fêmeas cruzadas, que
31 podem ser abatidas, vendidas a produtores especializados na criação de caprinos de
32 corte ou mesmo ser mantida no rebanho para produção de leite, porém faz-se necessário

1 avaliação quanto ao seu potencial leiteiro ou qual a melhor raça paterna a ser utilizada
2 nesses acasalamentos.

3 Outro fator que possivelmente tem impulsionado o aumento do consumo e da
4 produção de carne caprina, são seus baixos teores de gordura, pois esta possui
5 aproximadamente 50% menos gordura que os ovinos e bovinos (Warmington e Kirton,
6 1990, citado por Madruga et al., 1999).

7 Embora com o mercado aquecido, segundo Souza (2004) na caprinocultura
8 ainda predomina o baixo nível tecnológico em todo o processo produtivo no Brasil,
9 porém com posição privilegiada no cenário do agronegócio, respaldado pelo incremento
10 do consumo interno e demandas concretas de exportação de carne e pele para vários
11 países. O mesmo autor ressalta que para a consolidação da caprinocultura no
12 agronegócio brasileiro é necessário que se estabeleça uma visão sistêmica, com enfoque
13 de cadeia produtiva, onde todos os segmentos se articulem de forma coordenada, se
14 contrapondo a uma visão mais conservadora de unidades independentes. Isso implica no
15 estabelecimento de ações ao longo de toda cadeia, seguindo os padrões de exigência do
16 mercado através da regulamentação da oferta, preço, qualidade da carne e expansão de
17 novos produtos derivados.

18

19 ***1- Características da Carcaça Caprina***

20

21 O valor e a qualidade da carcaça são diretamente influenciados pela relação entre
22 peso e composição da mesma. Outro fator de importância na qualidade da carcaça está
23 ligado diretamente ao seu rendimento, tanto de carne, como das partes da mesma, ou
24 seja, os cortes (Sainz, 1996).

25 Há grande variação no peso das carcaças de caprinos no momento da
26 comercialização, isso se dá em função das tradições culinárias e a preferência dos
27 consumidores de cada país e/ou região. No caso da África e Oriente, os animais são
28 abatidos tardiamente, com maior peso de carcaça, na França e Espanha são preferidos os
29 cabritos lactantes. Na Itália, a carcaça caprina é classificada em duas categorias:
30 Capretto- caprinos lactantes destinados à produção de carcaça com peso de 6 a 12 kg e
31 Chevron- animais mais velhos, castrados, para produção de carcaça com peso de 16 a 22
32 kg (Dhanda et al., 2003).

1 Dentre os vários fatores que podem influenciar o peso da carcaça, destaca-se a
2 idade ao abate, grupo racial e sexo. A medida que os animais são abatidos com idade
3 mais avançada, apresentam maior peso de carcaça quente e fria, os machos também
4 apresentam carcaças mais pesadas que as fêmeas (Menezes, 2005).

5 Carcaças de boa qualidade devem apresentar elevada proporção de músculos,
6 baixa proporção de ossos e quantidade adequada de gordura intermuscular, capaz de
7 garantir a suculência e maciez da carne, assim como boa quantidade de gordura
8 subcutânea que impeça uma perda excessiva de umidade durante o processo de
9 resfriamento. Em termos gerais, o padrão de desenvolvimento dos componentes da
10 carcaça segue a seguinte ordem cronológica: ossos, músculo e por último a gordura
11 (Hashimoto, 2005).

12 A espécie caprina apresenta carcaças magras com escassa gordura de cobertura
13 (Morand-Fehr, 1985). Grande parte da gordura corporal dos caprinos, em torno de 50 a
14 60% acha-se depositada na cavidade abdominal, sendo a gordura subcutânea
15 extremamente delgada quando comparada aos ovinos. Também observa-se que o
16 aumento da maturidade dos animais leva a um aumento da proporção de gordura
17 (Simela et al., 1999).

18 O rendimento de carcaça pode variar muito, e pode ser influenciado pela
19 deposição de gordura, conformação e musculosidade da carcaça, além da idade e do
20 estado nutricional do animal, também pode variar de acordo com o estado hormonal e
21 sexo (Devendra e Owen, 1983). O rendimento pode ser considerado de diferentes
22 maneiras: rendimento na origem, rendimento verdadeiro e rendimento comercial, de
23 acordo com o momento de obtenção dos pesos vivos e de carcaça para estabelecer a
24 relação.

25 A carcaça caprina apresenta baixo rendimento e é pouco compacta comparada
26 com outras espécies, porém tende a melhorar com o aumento da idade (Madruga et al.,
27 1999). Esse rendimento pode variar de 45 a 47% (Bueno et al., 1997).

28
29
30
31
32

2- *Qualidade da Carne Caprina*

A carne é o produto resultante das contínuas transformações bioquímicas que ocorrem no músculo após a morte do animal, é utilizada como alimento de elevada qualidade nutricional devido à função plástica, influenciando a formação de novos tecidos e a regulação de processos fisiológicos e orgânicos, além do fornecimento de energia (Zeola, 2002).

A qualidade da carne é uma combinação entre sabor, suculência, textura, maciez e aparência, elementos que contribuem para a apreciação do produto. Em geral, a aceitação da carne pelo consumidor é determinada por sua resposta ao sabor, suculência e maciez do produto, cujo grau de satisfação depende de respostas psicológicas e sensoriais inerentes a cada indivíduo (Tonetto et al., 2004).

Na avaliação da qualidade da carne são levadas em consideração a determinação das características físicas (propriedades mensuráveis, medidos com aparelhos específicos), químicas e sensorial (atributos que imprecionam os órgãos do sentido e dificilmente podem ser medidos).

A carne caprina é uma boa fonte de carne magra devido ao pouco conteúdo de gordura intramuscular e subcutânea deste tipo de ruminante. Apresenta-se como boa fonte de ácidos graxos desejáveis – do tipo polinsaturado, e tem grande potencial de consumo em razão do valor nutritivo e da aceitabilidade, principalmente considerando que os consumidores apreciam carne com baixo teor de gordura (Madruga et al., 2002). Contudo, a baixa quantidade de gordura na carne dos caprinos, pode se refletir em baixa suculência e palatabilidade (Marinova et al., 2001).

1 **2.1- pH**

2

3 Dentre as características físicas a aferição do pH é um importante instrumento na
4 qualidade da carne.

5 Madruga et al. (2003) observaram decréscimo desse parâmetro com o aumento
6 da idade dos caprinos, cujos valores caíram de 6,58 (1 h após o abate) para 6,10 (24 h
7 após o abate). Os referidos autores citaram que de maneira geral, o pH da carne caprina
8 apresentou-se bastante elevado, comparado com a carne de animais de outras espécies,
9 favorecendo a capacidade de retenção de água e a coloração vermelho escura da carne.

10 Estudos feitos com caprinos de seis grupos raciais, mostraram que houve
11 influência do grupo racial no pH muscular, e a última aferição variou entre os grupos
12 raciais de 5,7 a 5,9 (Dhanda et al, 2003). Rodrigues (2006), não observou influência do
13 grupo racial no pH inicial e final de caprinos de três grupos raciais (Alpino, $\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{4}$ BA).

14

15 **2.2- Cor**

16

17 Outra característica de relevância, principalmente no momento da compra, é a
18 cor da carne sendo um fator decisivo na seleção por parte do consumidor.

19 A cor da carne é devido à mioglobina e hemoglobina. A quantidade de
20 mioglobina varia com a espécie, idade, sexo, músculo e atividade física. Dhanda (2003)
21 e Rodrigues (2006), observaram influência do grupo racial na cor da carne, onde
22 mostraram que quanto menor a luminosidade, maior os valores de vermelho e menor de
23 amarelo.

24

25 **2.3- Força de Cisalhamento**

26

27 A medida física da maciez pode ser feita utilizando-se a força de cisalhamento,
28 através do aparelho de Warner- Bratzler.

29 A idade é um fator que pode interferir na maciez da carne, Dhanda et al. (2003),
30 observaram que os valores de força de cisalhamento aumentaram com a idade/peso
31 corporal de caprinos machos de diferentes grupos raciais.

Resultados experimentais têm mostrado que o grupo racial não influencia a maciez da carne na espécie caprina (Kadim et al., 2003, Menezes, 2005, Rodrigues, 2006), se esses animais são abatidos até 120 dias.

Dhanda et al. (2003), trabalharam com animais com dois pesos vivos de abate (14 – 22 e 30 – 35 kg) e seis grupos raciais observaram diferenças significativas entre os grupos raciais, onde os caprinos mestiços Boer x Feral apresentaram menores valores de força de cisalhamento.

2.4- Composição Centesimal

A água é a substância mais abundante nos seres vivos, estando em torno de 70 a 80% no músculo. Por ser tão abundante, influencia atributos de qualidade da carne, tais como a suculência, maciez, cor e sabor. A quantidade de água pode variar de músculo para músculo dentro de espécies, mas geralmente a variação é pequena, como por exemplo, entre cabras e cordeiros, sendo que os teores de umidade variam de 74,12 a 75,04%, respectivamente (Babiker et al., 1990).

A proteína de origem animal é considerada de alto valor biológico. Existem vários métodos para determinação de proteína, sendo o mais aceito para medir a quantidade de proteína bruta, o método de Kjeldahl, que se baseia na determinação do nitrogênio total (Horwitz, 1990).

A carne de caprinos jovens é caracterizada por baixo conteúdo de gordura intramuscular e subcutânea (Sheridan et al., 2003). Atualmente os consumidores valorizam o baixo teor de gordura dos alimentos.

A matéria mineral tem a função de manter a pressão osmótica das células. Estão associados à água e à proteína; portanto, são encontrados em maior quantidade em músculos magros, em percentuais de 1% (Bonagurio, 2001).

A necessidade de se conhecer o potencial dos grupos raciais trabalhados, bem como o peso de abate e sexo que proporcione melhor rendimento e características de carcaça e carne, levaram a realização desta pesquisa onde o tema foi tratado em quatro capítulos, 2, 3, 4 e 5 da presente tese.

O capítulo 2, intitulado **GANHO DE PESO E MEDIDAS BIOMÉTRICAS DE CAPRINOS JOVENS EM FUNÇÃO DO GRUPO RACIAL, PESO DE ABATE E SEXO** teve como objetivo avaliar o efeito do grupo racial, peso de abate e sexo nas características de desempenho e medidas biométricas de caprinos jovens, visando o aproveitamento de cabritos provenientes de rebanhos leiteiros, como produtores de carne, em sistema intensivo de criação.

O capítulo 3, intitulado **PESOS E MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DA CARCAÇA DE CAPRINOS JOVENS EM FUNÇÃO DO GRUPO RACIAL, PESO DE ABATE E SEXO** teve como objetivo avaliar efeito do grupo racial, peso de abate e sexo nos pesos e medidas morfométricas da carcaça de cabritos jovens criados em confinamento, como produtores de carne.

O capítulo 4 intitulado **CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS DA CARCAÇA DE CABRITOS JOVENS EM FUNÇÃO DO GRUPO RACIAL, IDADE DE ABATE E SEXO** teve como objetivo avaliar o efeito do grupo racial, peso de abate e sexo nas proporções de cortes comerciais e tecidos do lombo de cabritos criados em confinamento, provenientes de rebanhos leiteiros.

O capítulo 5 intitulado **QUALIDADE FÍSICA E QUÍMICA DA CARNE DE CAPRINOS JOVENS EM FUNÇÃO DO GRUPO RACIAL, PESO DE ABATE E SEXO** teve como objetivo avaliar o efeito do grupo racial, peso de abate e sexo na qualidade física e química de caprinos provenientes de rebanhos leiteiros, criados em sistema de confinamento e com dieta experimental completa.

Referências

- BABIKER, S. A.; EL KHIDER, I. A.; SHAFIE, S. A. Chemical composition and quality attributes of goat meat and lamb. **Meat Science**, Barking, v. 28, n. 3, p.273-277, 1990.
- BONAGURIO, S. **Qualidade da carne de cordeiros santa inês puros e mestiços com texel abatidos com diferentes pesos**. 2001. 149 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.
- BUENO, M. S. et al. Avaliação de carcaças de cabritos com diferentes pesos vivos. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 54, n. 54, p. 61-67,1997.
- DEVENDRA, C.; BURNS, M. **Meat production**: goat production in the Tropics. 2nd ed. Surrey, UK: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1983. 153p.
- DEVENDRA, C.; OWEN, J. E. Quantitative and qualitative aspects of meat production from goats. **World Animal Review**, v. 47, p. 19-29, 1983.
- DHANDA, J. S.; TAYLOR, D. G.; MURRAY, P. J. Part 1: growth, carcass and meat quality parameters of male goats: effects of genotype and live weight at slaughter. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 50, p. 57-66, 2003.
- FAO. FAOSTAT database results. Rome, 2004. Disponível em: <<http://apps.fao.org/faostat/servlet/>>. Acesso em: 26 ago. 2007.
- FIGUEIREDO, E. A. P. Recursos genéticos e programas de melhoramento da espécie caprina no Brasil. In: VIV CONGRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 1988. Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Fundação Cargil, 1988, p. 96-120.
- FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário**. Rio de Janeiro, 1996. Disponível em: <www.ibge.gov.br/ibge/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm>. Acesso em: 5 março 2004.
- HASHIMOTO, J. H. **Desempenho, digestibilidade aparente e características de carcaça de cabritos boer x saanen confinados, recebendo rações com casca de soja**

1 **em substituição ao milho**. 2005. 87 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-
2 Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005.

3
4
5 **HORWITZ, W. Official methods of analysis of the Association on Official**
6 **Analytical Chemists**. 13 ed. Washington: A.O.A.C., 1990, 1018 p.

7
8
9 **KADIM, I. T. et al.** An evaluation of the growth, carcass and meat quality
10 characteristics of omani goat breeds. **Meat Science**, Barking, v. 66, p. 203-210, 2003.

11
12
13 **MADRUGA, M. S.; ARRUDA, S. G. B.; NASCIMENTO, J. A.** Castration and
14 slaughter age effects on nutritive value of the "mestiço" goat meat. **Meat Science**,
15 Barking, v. 52, p. 119-125, 1999.

16
17
18 **MADRUGA, M. S. et al.** Carne caprina de animais mestiços: estudo do perfil
19 aromático. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 323-329,
20 2003.

21
22
23 **MADRUGA, M. S. et al.** Influência da idade de abate e da castração nas qualidade
24 físico-químicas, sensoriais e aromáticas da carne caprina. **Revista Brasileira de**
25 **Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n.3, p. 1562-1570, 2002.

26
27
28 **MARINOVA, P. et al.** Carcass composition and meat quality of kids fed sunflower oil
29 supplemented diet. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 42, p. 219-227, 2001.

30
31
32 **MATTOS, C. W.; CARVALHO, F. F. R.; DUTRA JUNIOR, W. M. et al.**
33 Características de carcaça e dos componentes não-carcaça de cabritos moxotó e Canindé
34 submetidos a dois níveis de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.
35 35, n. 5, p. 2125-2134, 2006.

36
37
38 **MENEZES, J. J. L. Desempenho e características de carcaça de caprinos de**
39 **diferentes grupos raciais e idade ao abate**. 2005. 72 p. Dissertação (Mestrado em
40 Zootecnia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual
41 Paulista, Botucatu, 2005.

42
43
44 **MENEZES, J. J. L. et al.** Desempenho e medidas biométricas de caprinos de diferentes
45 grupos raciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 3, p. 635-642, 2007.

46
47

- 1 MONTENEGRO, M. P.; AZEVEDO, A. R.; BARROS, N. N. et al. Uso do soro de
2 queijo de cabra no aleitamento artificial de cabritos. **Revista Brasileira de Zootecnia**,
3 Viçosa, v. 27, n. 6, p. 1212-1217, 1998.
- 4
5
- 6 MORAND-FEHR, D. et al. Development and characteristics of adipose deposits in
7 males kids during growth from birth to weaning. **Animal Production**, v. 41, p. 349-
8 357, 1985.
- 9
10
- 11 RAMOS, J. L. F.; COSTA, R. G.; MEDEIROS, A. N. Desempenho produtivo de
12 cabritos submetidos a diferentes períodos de aleitamento. **Revista Brasileira de**
13 **Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 3, p. 684-690, 2004.
- 14
15
- 16 RIBEIRO, S. D. A. **Caprinocultura**: criação racional de caprinos. São Paulo: Nobel,
17 1997. 192 p.
- 18
19
- 20 RODRIGUES, L. **Somatotropina bovina recombinante (rbST) e grupo racial sobre**
21 **o desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de caprinos em**
22 **crescimento**. 2006. 74 p. Dissertação (Mestrado em Zootenia)-Faculdade de Medicina
23 Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.
- 24
25
- 26 SAINZ, R. D. Qualidade de carcaças e da carne bovina. In: REUNIÃO ANUAL DA
27 SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza-CE. **Anais...**
28 Fortaleza:SBZ, 1996. p. 3-14.
- 29
30
- 31 SHERIDAN, R., HOFFMAN, L.C., FERREIRA, A.V. Meat quality of Boer goat kids
32 and Mutton Merino lambs. 1. Commercial yields and chemical composition. **Journal**
33 **Animal Science**, Champaign, v.76, p.63-71, 2003.
- 34
35
- 36 SIMELA, L.; NDLOVU, R. L.; SIBANDA, L. M. Carcass characteristics of the
37 marketed matebele goat from south-western. **Small Ruminant Research**, Amsterdam,
38 v. 32, p. 173-179, 1999.
- 39
40
- 41 SKINNER, J. D. Utilization of the boer goat for intensive animal production. **Tropic**
42 **Animal Production**, v. 4, p. 120-128, 1972.
- 43
44
- 45 SOUZA, W. H. O agronegócio da caprinocultura de corte no Brasil. In: ENCONTRO
46 NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, 8., 2004,
47 Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP, 2004. p. 199-214.
- 48

1
2 TONETTO, C. J. et al. Rendimentos de cortes da carcaça, características da carne e
3 componentes do peso vivo em cordeiros terminados em três sistemas de alimentação.
4 **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.1, p.234-241, 2004.

5
6
7 VAN NIEKERK, W. A.; CASEY, N. H. The Boer goat II: growth, nutrient
8 requeriments, carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 1,
9 p. 355-368, 1988.

10
11
12 ZEOLA, N. M. B. L. Conceitos e parâmetros utilizados na avaliação da qualidade da
13 carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v. 304. n. 25, p. 36-56, 2002.
14
15

CAPÍTULO 2

GANHO DE PESO E MEDIDAS BIOMÉTRICAS DE CAPRINOS JOVENS EM FUNÇÃO DO GRUPO RACIAL, PESO DE ABATE E SEXO

Resumo: Objetivou-se avaliar o efeito do grupo racial, peso de abate e sexo nas características de desempenho e medidas biométricas de caprinos jovens, provenientes de rebanhos leiteiros, como produtores de carne, em sistema intensivo de criação. Foram avaliados o peso ao nascimento, 28 e 60 dias, idade aos 25, 30 e 35 kg e medidas biométricas de cabritos de cinco grupos raciais: Alpino, $\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ Alpino ($\frac{1}{2}$ BA), $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano + $\frac{1}{2}$ Alpino ($\frac{1}{2}$ ANA), $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Alpino ($\frac{3}{4}$ BA), $\frac{1}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Alpino + $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano (Tricross), com três pesos de abate (25, 30 e 35 kg) em sistema de confinamento, com utilização de dieta completa. As características de medidas biométricas avaliadas foram escore, comprimento corporal, altura anterior e posterior, perímetro da perna e largura da garupa e do peito. A participação das raças Boer e Anglo Nubiano em cruzamentos com a raça Alpina melhorou o escore corporal e peso aos 28 e 60 dias. Os caprinos machos chegaram ao peso de abate aos 30 e 35 kg mais precocemente que as fêmeas. O grupo racial Alpino foi mais tardio para atingir os 25, 30 e 35 kg em relação aos mestiços Boer e Anglo Nubiano. Com o aumento do peso de abate houve aumento do escore corporal e medidas biométricas.

Palavras chave: biometria, cabrito, escore corporal, peso ao nascimento

**WEIGHT AVERAGE DAILY GAINS AND BIOMETRIC
MEASURES IN KIDS AS AFFECTED BY GENOTYPE,
SLAUGHTER WEIGHT AND SEX**

Abstract: The objective of this study was to evaluate the effect of genotype Alpine, $\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ Alpine ($\frac{1}{2}$ BA), $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano + $\frac{1}{2}$ Alpine ($\frac{1}{2}$ ANA), $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Alpine ($\frac{3}{4}$ BA), $\frac{1}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Alpine + $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano (Tricross) gender and slaughter weight (25, 30 and 35 kg) on the performance and biometric measures of kids from dairy goat herds reared on intensive feeding systems. The evaluated traits were: weight at birth, 28 and 60 days old and age at 25, 30 and 35 kg. Biometrics measures: score, body length, previous and posterior height, leg perimeter and rump and chest width. Boer and Anglo Nubiano crossbred with Alpine improved corporal score and weight at 28 and 60 days old. Males reached slaughter weight at 30 and 35 kg more precociously than females. Crossbreed Boer and Anglo Nubiano reached earlier 25, 30 and 35 kg than Alpine. The greater was the slaughter weight the higher was corporal score and biometric measures.

Keywords: biometry, kid, body score, birth weight

Introdução

A população mundial de caprinos em 2004 era de 807,25 milhões, no mesmo ano foram abatidos 369,50 milhões de cabeças, que representou um desfrute de 45,77%, de acordo com dados da Food and Agricultural Organization, demonstrando o potencial que esta espécie tem para a produção de carne (FAO, 2007). O crescimento observado, na última década da população e da produção mundial de carne caprina foi de 22 e 39% respectivamente (FAO, 2007), o que pode ser reflexo de sua rusticidade, prolificidade e capacidade de adaptação às condições climáticas muito variáveis, conforme relatos de Devendra e Burns (1983).

No Brasil, o rebanho efetivo caprino cresceu 3 milhões de cabeças em 30 anos e a produção de carne caprina passou de 20 para 40,5 mil toneladas de 1974-2004 (FAO, 2007). Esses valores têm impulsionado o mercado fazendo com que os produtores invistam na melhoria dos rebanhos por meio de seleção e introdução de animais de raças especializadas na produção de carne.

O Estado de São Paulo, que tradicionalmente destacava-se na produção de leite, atualmente vem apostando na produção de carne a partir de cabras leiteiras, em sistema intensivo de criação. Isso tem ocorrido em função de dificuldades na comercialização do leite, agravada pela concorrência do leite UHT “longa vida”, produzido no Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul. Dessa forma os cabritos, que anteriormente eram descartados ao nascer, passaram a representar renda adicional aos produtores de caprinos leiteiros.

Os criadores de raças leiteiras têm utilizado suas matrizes para cruzamento com reprodutores de raças especializadas na produção de carne, pois pressupõe-se conseguir complementaridade entre raças obtendo animais mais precoces, com maior rendimento de carcaça e melhor qualidade de carne, capaz de suprir as necessidades do mercado consumidor. Uma dificuldade que surge é o destino a ser dado as fêmeas cruzadas, que podem ser abatidas, vendidas a produtores especializados na criação de caprinos de corte ou mesmo ser mantida no rebanho para produção de leite, porém faz-se necessário uma avaliação quanto ao seu potencial leiteiro ou qual a melhor raça paterna a ser utilizada nesses acasalamentos.

No Estado de São Paulo, tem-se conseguido desempenho três a quatro vezes superior ao da região Nordeste, considerando o peso de abate entre 20 e 25 kg e idade de 90 a 120 dias, de cabritos Alpinos, $\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{4}$ Boer x Alpino, criados em confinamento (Menezes et al., 2007). Embora considerado jovens, em relação à média nacional, o sistema não assegura às carcaças e a carne qualidade suficiente para atender a demanda do mercado, principalmente em relação à cobertura de gordura da carcaça. Além disso, o rendimento da carcaça é outra preocupação, uma vez que têm sido relatados valores inferiores a 50% (Yáñez, 2002; Menezes, 2005; Rodrigues, 2006).

Animais da raça Boer têm sido utilizados nessas criações, pois apresentam bom ganho de peso diário, que sob condições favoráveis pode atingir 200 g/dia (Van Niekerk e Casey, 1988), também possui carcaças com altos rendimentos e mais compactas em relação a outras raças caprinas (Skinner, 1972). O inconveniente de sua utilização é o elevado preço dos reprodutores e a pequena disponibilidade de animais no mercado.

Outras raças, com potencial para produção de carne, podem ser utilizadas nos cruzamentos, como é o caso dos animais da raça Anglo Nubiana, caracterizados por seu grande porte, rusticidade, e por apresentar pele e carne de boa qualidade (Ribeiro, 1997).

O objetivo deste trabalho, foi avaliar o efeito do grupo racial, peso de abate e sexo nas características de desempenho e medidas biométricas de caprinos jovens, visando o aproveitamento de cabritos provenientes de rebanhos leiteiros, como produtores de carne, em sistema intensivo de criação.

Material e Métodos

Local de Execução

O experimento foi conduzido na UNESP- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, na Área de Produção de Caprinos, localizada na Fazenda Lageado.

Foram utilizados 74 cabritos de cinco grupos raciais: Alpino, $\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ Alpino ($\frac{1}{2}$ BA), $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano + $\frac{1}{2}$ Alpino ($\frac{1}{2}$ ANA), $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{2}$ Alpino ($\frac{3}{4}$ BA) e $\frac{1}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Alpine + $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano (Tricróss- TC). A distribuição dos cabritos segundo o grupo racial, peso de abate e sexo é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição dos animais experimentais de acordo com o grupo racial, peso de abate e sexo

GR	Peso de Abate						Total
	25 kg		30 kg		35 kg		
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	
Alpino	1	3	0	3	1	3	11
½ BA	2	3	1	3	1	3	13
½ ANA	1	2	2	1	2	2	10
¾ BA	4	5	2	4	3	5	23
Tricross	2	4	2	3	2	4	17
Totais	10	17	7	14	9	17	74

GR- Grupo racial, ½ BA- ½ Boer + Alpino, ½ ANA- ½ Anglo Nubiano + Alpino, ¾ BA- ¾ Boer + Alpino.

Após o nascimento, os cabritos foram separados das mães, receberam tratamento do cordão umbilical, foram pesados, identificados e receberam colostro aquecido em banho-maria à 56°C durante 60 minutos, oferecido individualmente duas vezes ao dia, durante três dias, procedimento de rotina para evitar a transmissão de CAEV (Artrite Encefalite Caprina Viral). Após o fornecimento de colostro o aleitamento passou a ser coletivo (Figura 1), feito artificialmente com leite de cabra, fornecido em duas refeições diárias até o 10º dia, e a partir do 11º dia um aleitamento por dia, de manhã. A quantidade de leite oferecido diariamente não ultrapassou 1,5 L e o desmame foi realizado aos 60 dias. A partir da segunda semana os cabritos tiveram a disposição, concentrado farelado (Figura 2).



Figura 1. Aleitamento artificial de cabritos em baldes coletivos.



Figura 2. Dieta experimental farelada disponibilizada aos cabritos a partir da segunda semana de vida.

Os animais iniciaram o experimento com média de 28 dias, quando foram alojados em 10 baias coletivas, de acordo com o grupo racial (GR) e sexo (S), e

passaram a receber dieta experimental contendo 70% de concentrado e 30% de feno de *Coast cross*. A composição do concentrado utilizado foi: 49% de milho, 38% de farelo de soja, 10% de farelo de algodão, 2% de calcário, 1% de sal mineral, formulada de acordo com exigências do NRC (1981), para ganho de 150 g/dia. A análise da ração utilizada foi realizada no Laboratório de Bromatologia da FMVZ-UNESP de Botucatu.

Tabela 2. Composição bromatológica da dieta experimental

MS (%)	PB (%)	EE (%)	CZ (%)	FB (%)	ENN (%)	NDT ^a (%)	FDN (%)	FDA (%)
90,64	21,35	2,34	5,41	14,87	56,03	70,71	45,85	21,97

MS- Matéria seca, PB- Proteína bruta, EE- Extrato etéreo, CZ- Cinzas, FB- Fibra bruta, ENN- Extrato não nitrogenado, NDT- Nutrientes digestíveis totais, FDN- Fibra em detergente neutro, FDA- Fibra em detergente ácido.

O desempenho foi avaliado com base nas características: peso ao nascer (PN), peso aos 28 dias (P28), peso ao desmame, aos 60 dias (P60), idade para atingir 25, 30 e 35 kg de peso vivo (I 25), (I 30) e (I 35), respectivamente.

Os cabritos foram pesados semanalmente pela manhã, sendo que um terço dos animais de cada grupo racial foram abatidos na semana em que atingiram peso médio de 25, 30 e 35 kg, para avaliação da carcaça e qualidade da carne. As características I 30 e I 35 foram avaliadas menos número de animais. No peso de abate de 25, 30 e 35 kg foram abatidos 27, 21 e 26 animais, respectivamente.

A avaliação da condição corporal e as medidas biométricas foram realizadas nos machos e nas fêmeas na véspera do dia de abate.

Para avaliação da condição corporal foi usada a designação *escore*, que é um método subjetivo onde utiliza-se uma escala de pontos de 0 a 5, onde 0 classifica animal em estado de magreza extrema e 5 animal considerado gordo. A condição corporal foi avaliada mediante visualização e palpação da coluna vertebral, logo após o 13º par de costelas torácicas (Morand-Fehr e Hervieu, 1989).

Foram tomadas seis medidas biométricas de acordo com a metodologia utilizada por Yáñez (2002), apresentada na Figura 3.

Comprimento Corporal (CC): distância entre a articulação cervico-torácica e a base da cauda (Figura 3a);

- 1 Altura Anterior (AA): distância entre a região da cernelha e a extremidade distal do
2 membro anterior (Figura 3b);
3 Altura Posterior (AP): distância entre a tuberosidade sacral, na garupa, e a extremidade
4 distal do membro posterior (Figura 3c);
5 Perímetro da Perna (PP): perímetro tomando-se como base a parte média da perna,
6 acima da articulação femuro-tibio-patelar (Figura 3d);
7 Largura da garupa (LG): distância entre os trocânteres maiores dos fêmures (Figura 3e);
8 Largura do Peito (LP): distância entre as faces das articulações escápulo-umerais
9 (Figura 3f).



a. Comprimento corporal.

b. Altura anterior.



1



2

3

c. Altura posterior.

4

d. Perímetro da perna.



1



2

3 e. Largura da garupa.

f. Largura do peito.

4 **Figura 3.** Fotos ilustrativas das medidas biométricas tomadas nos animais no dia
5 anterior ao abate.

6

7 *Análise Estatística*

8

9 As características de desempenho foram analisadas em esquema fatorial com 5
10 grupos raciais x 2 sexos, no delineamento inteiramente casualizado (Modelo I) e o teste
11 de Tukey ($P < 0,05$) para a comparação entre médias.

12

13 **MODELO I**

$$14 \quad Y_{ijk} = \mu + GR_i + S_j + GR * S_{ij} + e_{ijk},$$

15 Em que:

16 Y_{ijk} = observação da característica avaliada no animal k, do sexo j e pertencente ao
17 grupo racial i;

18 μ = constante inerente aos dados;

19 GR_i = efeito do grupo racial i, sendo i = 1: A, 2: ½ BA, 3: ½ ANA, 4: ¾ BA e 5: TC;

- 1 S_j = efeito do sexo j, sendo j = 1: macho e 2: fêmea;
 2 $GR * S_{ij}$ = efeito da interação entre grupo racial e sexo;
 3 e_{ijk} = erro associado à informação $Y_{ijk} \sim NID(0; \sigma_e^2)$.

4

5 As características de condição corporal e medidas biométricas foram analisadas
 6 em esquema fatorial, com 5 grupos raciais (GR) x 3 pesos de abate (PA) x 2 sexos (S),
 7 no delineamento inteiramente casualizado (Modelo II) e o teste de Tukey ($P < 0,05$) para
 8 comparação entre médias.

9

10 MODELO II

$$11 \quad Y_{ijkl} = \mu + PA_i + GR_j + S_k + PA * GR_{ij} + PA * S_{ik} + GR * S_{jk} + e_{ijkl},$$

12 Em que:

13 Y_{ijkl} = característica observada no animal l, do sexo k, do grupo racial j e
 14 avaliado/abatido com peso i;

15 μ = constante inerente aos dados;

16 PA_i = efeito do peso de abate/avaliação i, sendo i = 1: 25, 2: 30 e 3: 35 kg;

17 GR_j = efeito do grupo racial j, sendo j = 1: A, 2: $\frac{1}{2}$ BA, 3: $\frac{1}{2}$ ANA, 4: $\frac{3}{4}$ BA e 5: TC;

18 S_k = efeito do sexo k, sendo k = 1: macho e 2: fêmea;

19 $PA * GR_{ij}$ = efeito da interação entre peso ao abate/avaliação i e grupo racial j;

20 $PA * S_{ik}$ = efeito da interação entre peso ao abate/avaliação i e sexo k;

21 $GR * S_{jk}$ = efeito da interação entre o grupo racial j e sexo k;

22 e_{ijkl} = erro associado à observação $Y_{ijkl} \sim NID(0; \sigma_e^2)$.

23

24 Para execução das análises estatísticas foi utilizado o programa SAEG, versão
 25 8.0 (UFV, 2000).

26

Resultados e Discussão

Na Tabela 3 são apresentados resumos da análise de variância das características de desempenho.

Tabela 3. Análise de variância do peso ao nascer (PN), 28 (P 28), 60 (P60) dias e idades (dias) para atingir 25 (I 25), 30 (I 30) e 35 (I 35) kg

Características	Fonte de Variação			Resíduo
	GR	Sexo	GR*S	
PN (kg)	NS	NS	NS	0,33
P 28 dias (kg)	*	NS	*	0,71
P 60 dias (kg)	*	*	NS	1,87
I 25 kg (dias)	*	*	NS	403,69
I 30 kg (dias)	*	*	*	229,68
I 35 kg (dias)	*	*	*	131,61

*P<0,05. GR- Grupo racial.

As médias de peso ao nascer, aos 28 e 60 dias foram 3,32; 6,16 e 11,95 kg respectivamente (Tabela 4), consideradas satisfatórias para caprinos, e sendo superior aos resultados encontrados por Ramos et al. (2004), que observaram peso ao nascer e aos 28 dias de 2,8 e 5,8 kg, respectivamente, e Oliveira (2006), com caprinos das raças Anglo Nubiana e Boer, em pastagem e confinamento, com médias de peso ao nascimento de 2,70 e 2,76 kg para as respectivas raças. O peso ao nascer é uma característica importante para estimar a probabilidade de sobrevivência dos animais pós-nascimento e o desempenho subsequente.

O esquema de aleitamento até os 60 dias de idade proporcionou bom desenvolvimento aos animais. Os animais atingiram peso médio equivalente a quase quatro vezes superior ao peso de nascimento. Esse resultado foi semelhante ao obtido por Menezes et al. (2007), em estudo com mestiços Boer ($\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{4}$ BA) e Alpino, onde aos 60 dias os animais atingiram peso equivalente a 3,97 vezes superior ao peso de nascimento. Esse desempenho pode ser em parte atribuído ao consumo de alimentos sólidos, que contribuiu para promover o desenvolvimento das papilas ruminais, melhorando o desempenho dos animais.

1 Não foi observado diferença entre os grupos raciais para a característica de peso
2 ao nascer, semelhante aos resultados obtidos por Menezes et al. (2007), que trabalharam
3 com os grupos raciais Alpino $\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{4}$ BA, e Oliveira (2006), que trabalhou com caprinos
4 mestiços Anglo Nubiano e Boer, porém discordam dos resultados obtidos por Dhanda et
5 al. (1999), que encontraram diferença entre os grupos raciais (Boer x Angorá, Boer x
6 Saanen, Feral x Feral, Saanen x Angorá e Saanen x Feral), sendo a maior média
7 observada para os mestiços Boer em relação aos demais cruzamentos.

8 O peso aos 60 dias foi influenciado pelo grupo racial e sexo. Os maiores pesos
9 aos 60 dias foram obtidos pelos animais dos grupos $\frac{1}{2}$ BA, $\frac{1}{2}$ ANA e Tricross. Com
10 exceção dos $\frac{3}{4}$ BA, todos os grupos raciais apresentaram pesos maiores que os Alpinos
11 aos 60 dias. Estes resultados podem indicar uma redução na capacidade dos Alpinos e
12 $\frac{3}{4}$ Boer de ganhar peso nessa fase em relação aos outros mestiços, ou pode, no caso dos
13 Alpinos, ser reflexo do maior número de fêmeas no grupo (Tabela 1), já que essas
14 ganharam menos peso em relação aos machos (Tabela 4).

15 Esses resultados são contrários aos observado por Menezes (2005), que não
16 observou diferença entre grupos raciais para peso aos 60 dias.

17 Os caprinos machos apresentaram maior peso aos 60 dias, não apresentando
18 diferença entre sexo no peso ao nascimento e aos 28 dias. Esse resultado foi semelhante
19 ao de Menezes (2005), que aos 60 dias observou que os machos foram mais pesados e
20 difere dos apresentados por Silva et al. (2000), em estudo com mestiços Alpino x
21 Moxotó e Anglo Nubiano x Alpino x Moxotó, que não observaram diferença entre sexo.

22 Os caprinos chegaram aos 25, 30 e 35 kg, que foram os pesos pré-determinados
23 para o abate, com média de 145, 168 e 193 dias de idade, respectivamente. Esses
24 resultados são semelhantes aos obtidos por Goonewardene et al. (1998) que trabalharam
25 com mestiços Boer x Alpino, e os animais atingiram 27,15 kg aos 160 dias.

26 O grupo racial influenciou a idade em que os cabritos atingiram 25 kg (Tabela
27 3). Os Alpinos apresentaram média superior a todos os grupos raciais avaliados, que não
28 diferiram entre si. Portanto, levaram mais dias para atingir os 25 kg, sendo dessa forma
29 mais tardios quando comparados aos demais grupos raciais. Nessas condições o grupo
30 racial Alpino necessitou de mais tempo para atingir o peso de abate de 25 kg,
31 implicando em elevação dos custos de produção.

Neste trabalho, a dieta utilizada foi formulada para permitir o máximo potencial de desenvolvimento dos diferentes grupos raciais utilizados, mas apesar disso, os mestiços Boer mesmo tendo grande potencial de ganho de peso, não apresentaram diferença em relação aos outros grupos raciais.

Os caprinos machos atingiram o peso de abate de 25 kg mais rapidamente que as fêmeas.

Tabela 4. Médias de peso ao nascer (PN), 60 (P 60) dias e idade (dias) para atingir 25 (I 25) kg de cabritos de cinco grupos raciais

Característica	Média	Grupo Racial					Sexo		CV
		Alpino	½ BA	½ ANA	¾ BA	TC	Macho	Fêmea	
PN (kg)	3,32	3,31	3,56	2,95	3,27	3,51	3,44	3,20	17,23
P 60 dias (kg)	11,95	10,44c	13,05a	12,43ab	11,16bc	12,66a	12,78a	11,12b	11,66
I 25 kg (Dias)	145,44	177,44a	133,37b	141,60b	146,26b	128,50b	132,64b	158,23a	13,69

Para cada fonte de variação, médias seguidas de mesma letra não diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.
 ½ BA- ½ Boer x ½ Alpino, ½ ANA- ½ Anglo Nubiano x ½ Alpino, ¾ BA- ¾ Boer x ¼ Alpino, TC- Tricross.

No peso aos 28 dias houve interação entre GR*S (Tabela 5). Diferença entre sexo foi observada nos ½ ANA e ¾ BA, em que os machos apresentaram maior peso aos 28 dias em relação às fêmeas, e no grupo Alpino os machos apresentaram peso inferior às fêmeas, essa diferença persistiu com o passar do tempo, onde observou-se que as fêmeas Alpinas apresentaram maior rapidez de ganho de peso, e chegou ao peso aos 35 kg mais rapidamente que os machos. Esses resultados podem ter ocorrido em função do reduzido número de machos da raça Alpina, contribuindo para resultados inferiores as fêmeas e aos demais grupos raciais.

Não houve diferença entre grupos raciais para os caprinos machos. Entre as fêmeas foi observado menor peso aos 28 dias para o grupo racial ¾ BA em relação às Alpinas, ½ BA e Tricross, sendo que as ½ ANA não diferiu dos demais grupos.

Na interação Grupo Racial x Sexo para idade aos 30 kg (Tabela 5), os machos dos grupos raciais ½ BA, ½ ANA, ¾ BA e Tricross foram mais precoces que as fêmeas. Para o grupo Alpino não houve diferença entre sexo.

Tanto machos quanto fêmeas do grupo racial Alpino foram mais tardios que os demais para idade aos 30 kg. A média das fêmeas Alpinas foi semelhante ao das $\frac{1}{2}$ ANA, e esta não diferiu dos demais grupos raciais.

Na interação Grupo Racial x Sexo para idade aos 35 kg (Tabela 5), os machos Alpinos foram mais tardios em relação aos demais grupos raciais. Os machos $\frac{1}{2}$ ANA foram mais precoces que os Tricross para atingir 35 kg, com médias semelhantes aos $\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{4}$ BA, e não diferiram dos Tricross. As fêmeas $\frac{1}{2}$ BA foram mais precoces que as Alpinas e $\frac{1}{2}$ ANA, e não diferiram das $\frac{3}{4}$ BA e Tricross, que por sua vez, foram semelhantes as $\frac{1}{2}$ ANA.

Não houve diferença entre sexo para o grupo racial Tricross. Os machos $\frac{1}{2}$ ANA, $\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{4}$ BA foram mais precoces que as fêmeas, e no grupo racial Alpino as fêmeas foram mais precoces.

13

14

Tabela 5. Médias de peso aos 28 (P 28) dias e idades (dias) para atingir 30 (I 30) e 35 (I 35) kg em função do grupo racial e sexo

	Média	Sexo	Grupo Racial					CV
			Alpino	$\frac{1}{2}$ BA	$\frac{1}{2}$ ANA	$\frac{3}{4}$ BA	TC	
P 28 dias (kg)	6,17	Macho	4,85Ba	6,60Aa	6,74Aa	6,53Aa	6,72Aa	13,66
		Fêmea	6,24Aa	6,73Aa	5,60Bab	5,15Bb	6,46Aa	
I 30 kg (dias)	168	Macho	228,00Aa	135,00Bb	136,00Bb	144,00Bb	135,25Bb	9,14
		Fêmea	206,60Aa	165,17Ab	191,33Aab	176,89Ab	169,25Ab	
I 35 kg (dias)	193	Macho	263,00Aa	154,00Bbc	142,50Bc	162,33Bbc	180,00Ab	5,96
		Fêmea	232,67Ba	187,67Ac	220,50Aab	198,00Abc	191,75Abc	

Para cada característica, médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem para grupo racial e sexo ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

$\frac{1}{2}$ BA- $\frac{1}{2}$ Boer x $\frac{1}{2}$ Alpino, $\frac{1}{2}$ ANA- $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano x $\frac{1}{2}$ Alpino, $\frac{3}{4}$ BA- $\frac{3}{4}$ Boer x $\frac{1}{4}$ Alpino, TC- Tricross.

20

21

22

23

24

Os resumos da análise de variância do escore corporal e medidas biométricas de caprinos jovens constam da Tabela 6 e nas Tabelas 7 e 8, suas médias de acordo com as fontes de variação analisadas.

27

28

Tabela 6- Análise de variância do escore corporal e medidas biométricas de caprinos jovens em função do grupo racial

Características	Fonte de Variação						Resíduo
	PA	GR	Sexo	PA*GR	PA*S	GR*S	
EC (0-5)	*	*	NS	NS	NS	NS	0,08
CC (cm)	*	*	NS	NS	NS	NS	11,44
AA (cm)	*	*	NS	NS	NS	NS	7,03
AP (cm)	*	*	NS	NS	*	NS	8,81
PP (cm)	*	NS	NS	NS	NS	NS	8,45
LG (cm)	NS	NS	*	NS	NS	NS	14,84
LP (cm)	*	NS	*	NS	NS	NS	12,47

*P<0,05. PA- Peso de abate, GR- Grupo racial, S- Sexo, EC- Escore corporal, CC- Comprimento da carcaça, AA- Altura anterior, AP- Altura posterior, PP- Perímetro da perna, LG- Largura da garupa, LP- Largura do peito.

O escore corporal, além de ter sido influenciado pelo grupo racial, também sofreu influência do peso de abate (Tabela 7).

O aumento da participação da raça Boer em cruzamento com Alpino aumentou o escore corporal. Os demais grupos raciais foram semelhantes e diferiram dos Alpinos, concordando com (Menezes et al., 2007), em que os mestiços Boer apresentaram as maiores médias de escore corporal em relação aos Alpinos. Esses resultados eram esperados, já que os animais da raça Boer foram selecionados para a produção de carne. O melhor escore corporal dos mestiços Boer pode representar vantagem para o produtor, principalmente se forem comercializados vivos.

A média de comprimento corporal de 69,02 cm foi semelhante aos valores referenciados por Yáñez et al. (2006), trabalhando com animais da raça Saanen e Menezes et al. (2007), que avaliou cabritos Alpinos e mestiços ($\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{4}$ Boer).

Nenhum dos cruzamentos realizados contribuiu para aumentar ou diminuir o comprimento corporal dos Alpinos, porém os Tricross apresentaram maior comprimento que os $\frac{3}{4}$ BA. Esse resultado era esperado, pois as raças Alpina e Anglo Nubiana são mais compridas, característica de animais de biótipo funcional leiteiro, enquanto que a raça Boer é constituída por animais compactos, por serem selecionados para produção de carne.

Tanto na altura anterior como posterior, o aumento da participação da raça Boer contribuiu para reduzi-la, porém os mestiços de Anglo Nubiano mantiveram a mesma altura dos Alpinos, mas foram superiores aos $\frac{3}{4}$ BA. Esses resultados podem ser atribuídos à seleção para produção de leite das raças Alpina e Anglo Nubiana.

Não foi observado influência do grupo racial para perímetro da perna e larguras da garupa e do peito.

Tabela 7. Médias de escore corporal e medidas biométricas de caprinos jovens em função do grupo racial

Característica	Média	Grupo Racial					CV (%)
		Alpino	$\frac{1}{2}$ BA	$\frac{1}{2}$ ANA	$\frac{3}{4}$ BA	TC	
EC (0-5)	3,00	2,57c	3,02b	3,08ab	3,36a	2,99b	9,24
CC (cm)	69,02	69,54ab	68,78ab	69,79ab	66,67b	70,35a	4,92
AA (cm)	63,49	65,02ab	62,15bc	65,17ab	59,66c	65,46a	7,03
AP (cm)	64,60	66,39 ^a	62,44b	66,12a	61,23b	66,80 ^a	4,63
PP (cm)	37,58	36,64	36,63	38,27	37,78	38,57	7,73
LG (cm)	20,01	18,05	21,80	18,89	21,37	19,93	18,42
LP (cm)	20,74	18,95	22,48	19,18	22,05	21,04	16,51

Para cada fonte de variação, médias seguidas de mesma letra não diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

EC- Escore corporal, CC- Comprimento corporal, AA- Altura anterior, AP- Altura posterior, PP- Perímetro da perna, LG- Largura da garupa, LP- Largura do peito.

$\frac{1}{2}$ BA- $\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ Alpino, $\frac{1}{2}$ ANA- $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano + $\frac{1}{2}$ Alpino, $\frac{3}{4}$ BA- $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Alpino, TC- Tricross.

Todas as medidas biométricas foram influenciadas pelo peso de avaliação, com exceção da largura da garupa, e como era o esperado à medida que o peso aumentou, todas as características apresentaram aumento (Tabela 8).

O comprimento corporal e altura anterior aumentaram linearmente com o aumento do peso de avaliação. O escore corporal e perímetro da perna foram maiores aos 35 kg do que aos 25 e 30 kg, não diferindo entre si. A largura do peito foi maior aos 35 do que aos 25 kg e estes não apresentaram diferença aos 30 kg (Tabela 8).

Não houve influência do sexo no escore corporal, comprimento corporal, altura anterior e perímetro da perna.

As fêmeas apresentaram largura de garupa e peito maiores que os machos. Isso pode ter ocorrido em função da maior deposição de gordura subcutânea nas regiões dianteira e traseira do corpo das fêmeas (Tabela 5). Esse resultado discorda dos obtidos por Menezes (2005), em trabalho com caprinos de três grupos raciais e abatidos com 60, 90 e 120 dias, onde os machos apresentaram maior largura de peito e garupa.

Tabela 8. Médias de escore corporal e medidas biométricas de caprinos jovens em função do peso de abate e sexo

Característica	Média	Peso de Abate			Sexo	
		25 kg	30 kg	35 kg	Macho	Fêmea
EC (0-5)	3,00	2,86b	2,96b	3,18a	3,06	2,95
CC (cm)	69,02	64,95c	69,73b	72,40a	68,09	69,96
AA (cm)	63,49	60,59c	63,98b	65,90a	63,58	63,40
PP (cm)	37,58	35,42b	37,27b	40,05a	37,51	37,64
LG (cm)	20,01	18,93	19,83	21,27	17,58b	22,44a
LP (cm)	20,74	19,31b	20,61ab	22,30a	19,30b	22,18a

Para cada fonte de variação, médias seguidas de mesma letra não diferem ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

EC- Escore corporal, CC- Comprimento corporal, AA- Altura anterior, AP- Altura posterior, PP- Perímetro da perna, LG- Largura da garupa, LP- Largura do peito.

$\frac{1}{2}$ BA- $\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ Alpino, $\frac{1}{2}$ ANA- $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano + $\frac{1}{2}$ Alpino, $\frac{3}{4}$ BA- $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Alpino, TC- Tricross.

Não houve diferença entre sexo para altura posterior aos 25 e 35 kg, mas aos 30 kg as fêmeas apresentaram maior altura posterior (Tabela 9).

Tanto os cabritos machos quanto fêmeas apresentaram aumento da altura posterior com o aumento do peso de abate. Os machos tiveram médias semelhantes aos 25 e 30 kg, diferindo dos abatidos com 35 kg.

As fêmeas apresentaram altura posterior semelhante nos pesos de abate de 30 e 35 kg, diferindo dos animais abatidos com 25 kg.

Tabela 9. Médias de altura posterior em função do peso de abate e sexo

Característica	Média	Sexo	Peso de Abate		
			25 kg	30 kg	35 kg
Altura Posterior	64,60	Macho	62,55Ab	63,36Bb	67,52Aa
		Fêmea	60,71Ab	66,48Aa	66,96Aa

Para cada característica, médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem para peso de abate e sexo ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

Conclusões

A participação das raças Boer e Anglo Nubiano em cruzamento com a raça Alpina melhorou o escore corporal e o peso aos 28 e 60 dias. O grupo racial Alpino foi mais tardio para atingir os pesos de abate.

Existe sensível melhora na condição corporal no peso de abate de 35 kg e na primeira geração de cruzamento com Alpino independente da raça utilizada.

A segunda geração de cruzamento com Boer proporcionou uma redução nas medidas biométricas em relação aos Alpinos.

As fêmeas apresentaram desempenho inferior aos machos para atingir os pesos de abate avaliados.

Referências

- DHANDA, J. S. et al. The influence of goat genotype on the production of capretto and chevon carcass. 1- growth and carcass characteristics. **Meat Science**, Barking, v. 52, p. 355-361. 1999.
- DEVENDRA, C.; BURNS, M. **Meat production**: goat production in the tropics. 2nd ed. Surrey, UK: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1983. 215 p.
- FAO. FAOSTAT database results. Rome, 2004. Disponível em: <<http://apps.fao.org/faostat/servlet/>>. Acesso em: 26 ag. 2007.
- GOONEWARDENE, L. A. et al. A preliminary evaluation of growth and carcass traits in alpine and boer crosses. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 78, p. 229-232, 1998.
- MENEZES, J. J. L. **Desempenho e características de carcaça de caprinos de diferentes grupos raciais e idade ao abate**. 2005. 73p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.
- MENEZES, J. J. L. et al. Desempenho e medidas biométricas de caprinos de diferentes grupos raciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 3, p. 635-642, 2007.
- MORAND-FEHR, P.; HERVIEU, J. Notation de létat corpora: a vos stylos. **La Chevre**, Paris, n. 175, p. 39-42, 1989.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of goats**. Washington, DC, 1981. 91 p.
- OLIVEIRA, A. N. **Desempenho e características de carcaça de caprinos mestiços anglo nubiano, boer e caprinos sem padrão racial definido em pastagem e em confinamento**. 2006. 123 p. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.
- RAMOS, J. L. F.; COSTA, R. G.; MEDEIROS, A. N. Desempenho produtivo de cabritos submetidos a diferentes períodos de aleitamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 3, p. 684-690, 2004.

RIBEIRO, S. D. A. **Caprinocultura**: criação racional de caprinos. São Paulo: Nobel, 1997. 230 p.

RODRIGUES, L. **Somatotropina bovina recombinante (rbST) e grupo racial sobre o desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de caprinos em crescimento**. 2006. 74 p. Dissertação (Mestrado em Zootenia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

SAEG: sistema de análise estatística e genéticas. Versão 8.0. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 142 p. Manual do usuário.

SILVA, F. L. R.; ARAÚJO, A. M. Desempenho produtivo em caprinos mestiços no semi-árido do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 1028-1035, 2000.

SKINNER, J. D. Utilization of the Boer goat for intensive animal production. **Tropic Animal Production**, South Africa, v. 4, p. 120-128, 1972.

VAN NIEKERK, W. A.; CASEY, N. H. The Boer goat II: growth, nutrient requirements, carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 1, p. 355-368, 1988.

YÁÑEZ, E. A. **Desenvolvimento relativo dos tecidos e características de carcaça de cabritos Saanen, com diferentes pesos e níveis nutricionais**. 2002. 85 p. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

YÁÑEZ, E. A. et al. Restrição alimentar em caprinos: rendimento, cortes comerciais e composição da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, p. 2093-2100, 2006.

CAPÍTULO 3

PESOS E MEDIDAS MORFOMÉTRICAS DA CARÇA DE CAPRINOS JOVENS EM FUNÇÃO DO GRUPO RACIAL, PESO DE ABATE E SEXO

Resumo: O objetivo do presente trabalho foi avaliar a influência de cinco grupos raciais (GR): Alpino, $\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ Alpino ($\frac{1}{2}$ BA), $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano + $\frac{1}{2}$ Alpino ($\frac{1}{2}$ ANA), $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Alpino ($\frac{3}{4}$ BA), $\frac{1}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Alpino + $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano (Tricross), três pesos de abate (PA): 25, 30 e 35 kg e dois sexos (S): machos e fêmeas nos pesos e medidas morfométricas da carça. Os animais foram criados em sistema de confinamento com dieta experimental completa. O experimento foi analisado como um fatorial 5 GR x 3 PA x 2 S no delineamento inteiramente casualizado e o teste de Tukey ($P < 0,05$) para comparação entre médias. Na carça, foram avaliadas as medidas e pesos da carça, rendimento, conformação, gordura de cobertura e compactidade. Com o aumento do peso de abate houve aumento do peso e medidas da carça. Foi observada influência do grupo racial no peso vivo ao abate, peso de carça quente e fria, conformação, comprimento externo e interno da carça. Quanto maior a participação da raça Boer, maior o índice de compactidade da carça e da perna. Os caprinos machos foram superiores no peso da carça quente, peso de carça fria, porém as fêmeas tiveram maior largura e perímetro de garupa e foram mais compactas.

Palavras chave: cabrito, conformação, morfometria

1 **WEIGHTS AND MORPHOMETRIC MEASURE OF KIDS**
2 **CARCASS AS AFFECTED BY GENOTYPE, SLAUGHTER**
3 **WEIGHT AND SEX**
4
5

6 **Abstract:** The objective of this study was to evaluate the influence of genotype: Alpine,
7 $\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ Alpine ($\frac{1}{2}$ BA), $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano + $\frac{1}{2}$ Alpine ($\frac{1}{2}$ ANA), $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$
8 Alpine ($\frac{3}{4}$ BA), $\frac{1}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Alpine + $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano (Tricross), and three slaughter
9 weight (25, 30 and 35 kg) on carcass weights and morphometric measures. The animals
10 were raised on feedlot system with a complete diet. Data were analysed as a completely
11 randomized design and differences between means were obtained through Tukey test
12 ($P < 0,05$). Carcass, weight and yield, conformation and compactness were evaluated. As
13 slaughter weight increased, so did the carcass measures and weights. Genotype affected
14 live weight at slaughter, hot and cold carcass weights, conformation and external and
15 internal carcass length. Males presented higher hot and cold carcass weight, but females
16 had higher rump perimeter.

17
18
19 **Keywords:** kid, conformation, morphometry
20
21

Introdução

Há grande variação no peso das carcaças de caprinos no momento da comercialização, isso se dá em função das tradições culinárias e da preferência dos consumidores de cada país e/ou região. No caso da África e Oriente, os animais são abatidos tardiamente, com maior peso de carcaça, na França e Espanha são preferidos os cabritos lactantes. Na Itália, a carcaça caprina é classificada em duas categorias: Capretto- caprinos lactantes destinados à produção de carcaça com peso de 6 a 12 kg e Chevron- animais mais velhos, castrados, para produção de carcaça com peso de 16 a 22 kg (Dhanda et al., 2003).

O peso da carcaça pode ser influenciado por diversos fatores, porém destacam-se a idade de abate, grupo racial e sexo como as principais. A medida que os animais são abatidos com idade avançada, apresentam maior peso de carcaça quente e fria, e os machos também apresentam carcaças mais pesadas que as fêmeas (Menezes, 2005).

Carcaças caprinas são geralmente pobres em gordura de cobertura, o que é benéfico do ponto de vista nutricional, mas constitui dificuldade quanto ao armazenamento a frio (Delfa et al., 1992). Grande parte da gordura corporal dos caprinos, em torno de 50 a 60% acha-se depositada na cavidade abdominal, sendo a gordura subcutânea extremamente delgada quando comparada aos ovinos (Van Niekerk e Casey, 1988). Observa-se que com o aumento da maturidade dos animais há aumento da proporção de gordura da carcaça (Simela et al., 1999).

O rendimento de carcaça relaciona-se à produção de carcaça por unidade de peso vivo, podendo variar, e isso é influenciado pela deposição de gordura, conformação e musculabilidade da carcaça, além da idade, estado fisiológico e nutricional do animal. A carcaça caprina apresenta baixo rendimento e é pouco compacta comparada com outras espécies, porém tende a melhorar com o aumento da idade (Madruga et al., 1999). O rendimento pode ser considerado de diferentes maneiras: rendimento na origem, rendimento verdadeiro e rendimento comercial, de acordo com o momento de obtenção do peso vivo e de carcaça. Menezes (2005), observou rendimento médio de carcaça de caprinos Alpino, $\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{4}$ BA de 47,85%, sendo que os caprinos machos apresentaram rendimento maior que as fêmeas.

O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do grupo racial, peso de abate e sexo nos pesos e medidas morfométricas de caprinos jovens criados em confinamento, visando o aproveitamento de cabritos provenientes de rebanhos leiteiros, como produtores de carne.

Material e Métodos

Local de Execução

O experimento foi conduzido na UNESP- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, na Área de Produção de Caprinos, localizada na Fazenda Lageado.

Foram utilizados 74 cabritos de cinco grupos raciais (GR): Alpino, $\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ Alpino ($\frac{1}{2}$ BA), $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano + $\frac{1}{2}$ Alpino ($\frac{1}{2}$ ANA), $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Alpino ($\frac{3}{4}$ BA) e Tricross (TC).

Tabela 1. Distribuição dos animais experimentais de acordo com o grupo racial, peso de abate e sexo

GR	Peso de Abate						Total
	25 kg		30 kg		35 kg		
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	
Alpino	1	3	0	3	1	3	11
½ BA	2	3	1	3	1	3	13
½ ANA	1	2	2	1	2	2	10
¾ BA	4	5	2	4	3	5	23
Tricross	2	4	2	3	2	4	17
Total	10	17	7	14	9	17	74

GR- Grupo racial, $\frac{1}{2}$ BA- $\frac{1}{2}$ Boer + Alpino, $\frac{1}{2}$ ANA- $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano + Alpino, $\frac{3}{4}$ BA- $\frac{3}{4}$ Boer + Alpino

Após o nascimento, os cabritos foram separados das mães, receberam tratamento do cordão umbilical, pesados, identificados e receberam colostro aquecido em banho-maria à 56°C durante 60 minutos, oferecido individualmente duas vezes ao dia, durante três dias, procedimento de rotina para evitar a transmissão de CAEV (Artrite Encefalite

Caprina Viral). Após o fornecimento do colostro, o aleitamento foi coletivo, com leite de cabra, fornecido em duas refeições diárias até o 10º dia, e a partir do 11º dia, um aleitamento por dia, pela manhã. A quantidade de leite oferecido diariamente não ultrapassou 1,5 L e o desmame foi realizado aos 60 dias. A partir da segunda semana os cabritos tiveram a disposição, concentrado farelado.

Os animais iniciaram o experimento com média de 28 dias, quando foram alojados em 10 baias coletivas, segundo o GR e sexo, passando a receber a dieta experimental contendo 70% de concentrado e 30% de feno de *Coast cross*. A composição do concentrado utilizado foi: 49% de milho, 38% de farelo de soja, 10% de farelo de algodão, 2% de calcário, 1% de sal mineral, visando atender as exigências, segundo o NRC (1981).

Tabela 2. Composição bromatológica da dieta completa

MS (%)	PB (%)	EE (%)	CZ (%)	FB (%)	ENN (%)	NDT ^a (%)	FDN (%)	FDA (%)
90,64	21,35	2,34	5,41	14,87	56,03	70,71	45,85	21,97

MS- Matéria seca, PB- Proteína bruta, EE- Extrato etéreo, CZ- Cinzas, FB- Fibra bruta, ENN- Extrato não nitrogenado, NDT- Nutrientes digestíveis totais, FDN- Fibra em detergente neutro, FDA- Fibra em detergente ácido, a- Estimado.

Os animais foram pesados semanalmente, ao atingirem o peso pré- determinado para o abate (PVO) foram submetidos a jejum de 24 horas de sólidos, e em seguida pesados, para determinar o peso vivo ao abate (PVA), sendo abatidos em frigorífico comercial, obedecendo ao fluxo normal do estabelecimento.

Após evisceração, as carcaças foram pesadas, obtendo-se o peso da carcaça quente (PCQ), refrigeradas a 4°C por um período de 24 horas, obtendo-se em seguida o peso da carcaça fria (PCF). O rendimento comercial da carcaça (RCC), obtido pela relação entre o peso da carcaça fria (PCF) e o peso vivo ao abate (PVA).

A conformação da carcaça (CC) e a quantidade de gordura de cobertura da carcaça (GCC) foram determinadas subjetivamente (Figura 1), através de avaliação visual atribuindo-se notas de 1 a 5 (Colomer-Rocher, 1988).



Figura 1. Carcaças penduradas para avaliação da conformação e gordura de cobertura da carcaça.

Medidas Morfométricas da Carcaça

As medidas morfométricas foram tomadas segundo metodologia citada por Sañudo e Sierra (1986).

Comprimento Externo da Carcaça (CEC): distância entre a articulação toraco-cervical e a 1ª articulação inter-coccígea;

Comprimento Interno da Carcaça (CIC): distância máxima entre o bordo anterior do osso púbico e o bordo anterior da primeira costela em seu ponto médio;

Comprimento da Perna (CP): distância entre o trocânter maior do fêmur e o bordo lateral da articulação tarso-metatarsiana;

Largura da Garupa (LG): largura máxima entre os trocânteres dos fêmures;

Perímetro da Garupa (PG): perímetro na região da garupa, com base nos trocânteres dos fêmures;

Profundidade do Tórax (PT): distância máxima entre o esterno e a cernelha.

Foram calculados índices de compacidade da carcaça (ICC): relação entre o peso da carcaça fria dividido pelo seu comprimento interno, e de compacidade da perna (ICP): relação entre a largura da garupa e o comprimento da perna.

Na secção entre a 13ª vértebra torácica e 1ª lombar foi determinada a área de olho de lombo (AOL) em centímetros quadrados, que foi traçado em papel manteiga e em seguida foi utilizado o programa SPLAN- Sistema de Planimetria do Departamento de Engenharia da Faculdade de Ciências Agrônômicas- UNESP (Silva et al., 1993), que permite fazer a avaliação do objeto de estudo por meio de mesa digitalizadora.

Análise Estatística

As características foram analisadas em esquema fatorial, com 5 grupos raciais (GR) x 3 pesos de abate (PA) x 2 sexos (S), no delineamento inteiramente casualizado (Modelo II) e o teste de Tukey ($P < 0,05$) para comparação entre médias.

MODELO II

$$Y_{ijkl} = \mu + PA_i + GR_j + S_k + PA * GR_{ij} + PA * S_{ik} + GR * S_{jk} + e_{ijkl},$$

Em que:

Y_{ijkl} = característica observada no animal l, do sexo k, do grupo racial j e avaliado/abatido com peso i;

μ = constante inerente aos dados;

PA_i = efeito do peso de abate/avaliação i, sendo i = 1: 25, 2: 30 e 3: 35 kg;

GR_j = efeito do grupo racial j, sendo j = 1: A, 2: 1/2 BA, 3: 1/2 ANA, 4: 3/4 BA e 5: TC;

S_k = efeito do sexo k, sendo k = 1: macho e 2: fêmea;

$PA * GR_{ij}$ = efeito da interação entre peso ao abate/avaliação i e grupo racial j;

$PA * S_{ik}$ = efeito da interação entre peso ao abate/avaliação i e sexo k;

$GR * S_{jk}$ = efeito da interação entre o grupo racial j e sexo k;

e_{ijkl} = erro associado à observação $Y_{ijkl} \sim NID(0; \sigma_e^2)$.

Para execução da análise estatística foi utilizado o programa SAEG, versão 8.0 (UFV, 2000).

Resultados e Discussão

Na Tabela 3 são apresentados os resumos da análise de variância dos pesos e medidas objetivas e subjetivas da carcaça e nas Tabelas 4 e 5, suas médias de acordo com as fontes de variação analisadas.

Tabela 3. Análise de variância dos pesos, medidas objetivas e subjetivas da carcaça

Características	Fonte de Variação						
	PA	GR	Sexo	PA*GR	PA*S	GR*S	Resíduo
Peso vivo na origem (kg)	*	NS	NS	NS	NS	NS	2,74
Peso vivo ao abate (kg)	*	NS	NS	NS	NS	NS	3,13
Peso da carcaça quente (kg)	*	*	*	NS	NS	NS	0,73
Peso da carcaça fria (kg)	*	*	*	NS	NS	NS	0,68
Conformação da carcaça (1-5)	NS	*	NS	NS	NS	NS	0,20
Gordura de cobertura da carcaça (1-5)	NS	*	NS	NS	NS	NS	0,25
RCC (%)	NS	NS	NS	NS	NS	*	0,001
AOL (cm ²)	*	NS	NS	NS	NS	NS	5,29

*P<0,05.

PA- Peso de abate, GR- Grupo racial, S- Sexo, RCC- Rendimento comercial da carcaça, AOL- Área de olho de lombo.

Não houve efeito do grupo racial e sexo para peso vivo na origem e peso vivo ao abate (Tabela 3).

A primeira característica a ser considerada no processo de comercialização e classificação de carcaças é o peso, sendo sua variação de muita importância para o mercado consumidor, sobretudo os mais exigentes. Há grande variação no peso das carcaças de caprinos no momento da comercialização, isso se dá em função das tradições culinárias e a preferência dos consumidores de cada país e/ou região (Dhanda et al., 2003). As médias de peso da carcaça quente e fria foram 15,35 e 14,77 kg, respectivamente (Tabela 4). Esses valores foram semelhantes aos apresentados por Yañez (2002), em que os caprinos abatidos com 35 kg apresentaram peso de carcaça quente e fria de 16,1 e 15,5 kg, respectivamente; e superiores aos de Oliveira (2006), em trabalho com cabritos SRD, $\frac{3}{4}$ Anglo Nubiano e $\frac{3}{4}$ Boer, abatidos com 20, 25 e 30 kg, que obtiveram médias de 11,22 kg para peso de carcaça quente e 10,99 kg para peso de carcaça fria.

1 Os mestiços não apresentaram diferenças entre si para os pesos de carcaça
2 quente e fria, porém foram superiores em relação aos Alpinos. Esses resultados
3 concordam com Rodrigues (2006), que investigando cabritos da raça Alpina e mestiços
4 Boer x Alpino, constatou maior peso de carcaça quente e fria para os $\frac{1}{2}$ Boer x Alpino.
5 Por outro lado Menezes (2005) e Gomes (2008) não observaram diferença no peso da
6 carcaça quente e fria entre os grupos raciais estudados. De acordo com Espejo et al.
7 (1977), o efeito do cruzamento é mais evidente quando os animais alcançam pesos mais
8 elevados.

9 Os valores constatados para a conformação da carcaça apresentaram diferenças
10 entre os grupos raciais estudados. O grupo racial $\frac{3}{4}$ BA apresentou carcaça mais bem
11 conformadas que os demais grupos. Os $\frac{1}{2}$ BA, $\frac{1}{2}$ ANA e Tricross apresentaram médias
12 semelhantes e os Alpinos apresentaram a menor média para conformação da carcaça,
13 que diferiram dos $\frac{3}{4}$ BA, $\frac{1}{2}$ BA e Tricross. Nos extremos estão os animais dos grupos $\frac{3}{4}$
14 Boer apresentando carcaças bem conformadas e os Alpinos apresentando a menor
15 média de conformação, mostrando haver diferença entre animais especializados na
16 produção de carne e aqueles que apresentam biótipo funcional leiteiro, e quanto maior o
17 grau de sangue Boer, maior foi a expressão dessa característica na carcaça. Pode-se
18 dizer que a primeira geração de cruzamento com Boer melhorou a conformação em
19 relação aos Alpinos, o que não foi observado para o Anglo Nubiano. A segunda geração
20 de cruzamento com Boer melhorou a conformação da carcaça em relação aos F1 ($\frac{1}{2}$
21 BA). Os animais Anglo Nubiano só conseguiram diferenciar a conformação da carcaça
22 em relação aos Alpinos, quando as fêmeas da geração F2 eram $\frac{1}{2}$ BA.

23 Não pode-se deixar de ressaltar a importância da gordura e sua localização como
24 fatores que podem afetar a conformação (Fernandes, 1994). Neste estudo, as carcaças
25 consideradas de melhor conformação, apresentaram maior quantidade de gordura de
26 cobertura.

27 Para Osório (1992), as carcaças de melhor conformação subjetiva, são mais
28 curtas, e de maior compacidade de perna. Os resultados desta pesquisa estão de acordo
29 com o referido autor, pois a melhor conformação foi observada nas carcaças dos
30 caprinos $\frac{3}{4}$ Boer que apresentaram as mesmas características citadas na literatura.

31 A espécie caprina apresenta escassa cobertura de gordura (Morand-Fehr, 1985).
32 As carcaças deste experimento podem ser consideradas de gordura mediana para caprinos

(2,56), sendo superior a resultados apresentados por Menezes (2005), com média de 1,17 e Gomes (2008), com média de 1,77.

Para a gordura de cobertura da carcaça (GCC) tanto a raça Boer quanto a Anglo Nubiana aumentaram seus valores em relação aos Alpinos logo na primeira geração de cruzamento, porém quando a base de cruzamento eram fêmeas $\frac{1}{2}$ BA, o Boer conseguiu melhorar a gordura de cobertura da carcaça em relação ao Anglo Nubiano (Tabela 4).

Tabela 4. Médias dos pesos e medidas objetivas e subjetivas da carcaça de cabritos em função do grupo racial

Característica	Média	Grupo Racial					CV (%)
		Alpino	$\frac{1}{2}$ BA	$\frac{1}{2}$ ANA	$\frac{3}{4}$ BA	TC	
Peso vivo na origem (kg)	31,83	31,30	31,75	31,60	32,22	32,26	5,22
Peso vivo ao abate (kg)	30,44	29,94	30,27	30,47	30,71	30,79	5,84
Peso da carcaça quente (kg)	15,35	14,10b	15,55a	15,59a	15,67a	15,86a	5,58
Peso da carcaça fria (kg)	14,77	13,53b	14,93a	14,98a	15,10a	15,29a	5,62
Conformação da carcaça (1-5)	2,48	1,89c	2,46b	2,43bc	3,11a	2,52b	17,73
GCC (1-5)	2,56	2,03c	2,68ab	2,66ab	3,09a	2,36bc	18,82
AOL (cm ²)	13,74	13,72	13,90	12,93	14,68	13,46	16,65

Para cada fonte de variação, médias seguidas de mesma letra não diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

GCC- Gordura de cobertura da carcaça, RCC- Rendimento comercial da carcaça, AOL- Área de olho de lombo.

$\frac{1}{2}$ BA- $\frac{1}{2}$ Boer x Alpino, $\frac{1}{2}$ ANA- $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano x Alpino, $\frac{3}{4}$ BA- $\frac{3}{4}$ Boer x Alpino.

Como era esperado, o aumento premeditado do peso de abate, provocou variação do peso vivo na origem, peso vivo ao abate, peso da carcaça quente e fria e área de olho de lombo, sendo que todas aumentaram com o peso de abate (Tabela 5).

É natural que os animais abatidos tardiamente e com maior peso apresentem maior peso de carcaça quente e fria, sendo importante na comercialização respeitar as preferências regionais e avaliar os benefícios econômicos advindos desse aumento.

Os caprinos machos tiveram maior peso de carcaça quente e fria, concordando com resultados de Dhanda et al. (2003) e Menezes (2005). Provavelmente algum componente do peso vivo das fêmeas foi mais pesado que dos machos, pois não houve diferença significativa entre sexo no peso vivo na origem e peso vivo ao abate.

Neste estudo, não foi observado efeito do peso de abate e sexo na conformação e cobertura de gordura da carcaça, bem como no rendimento da carcaça. Discordando de

1 Ulhoa (2001), que observou aumento no rendimento comercial com o aumento do peso
2 de abate.

3 À medida que aumentou o peso de abate, houve aumento da área de olho de
4 lombo, aos 30 e 35 kg não houve diferença entre as médias.

5
6 **Tabela 5.** Médias dos pesos e medidas objetivas e subjetivas da carcaça de cabritos em
7 função do peso de abate e sexo

Característica	Média	Peso de Abate			Sexo	
		25 kg	30 kg	35 kg	Macho	Fêmea
Peso vivo na origem (kg)	31,83	27,26c	31,58b	36,63a	32,16	31,49
Peso vivo ao abate (kg)	30,44	25,83c	30,43b	35,05a	30,79	30,09
Peso da carcaça quente (kg)	15,35	13,12c	15,03b	17,91a	15,85a	14,86b
Peso da carcaça fria (kg)	14,77	12,57c	14,48b	17,24a	15,18a	14,35b
Conformação da carcaça (1-5)	2,48	2,34	2,49	2,62	2,60	2,36
GCC (1-5)	2,56	2,49	2,45	2,75	2,63	2,49
RCC (%)	46,40	46,11	45,85	47,06	47,20	45,57
AOL (cm ²)	13,74	11,43b	14,11a	15,69a	13,65	13,82

8 Para cada fonte de variação, médias seguidas de mesma letra não diferem (P<0,05) pelo teste Tukey.
9 GCC- Gordura de cobertura da carcaça, RCC- Rendimento comercial da carcaça, AOL- Área de olho de
10 lombo.
11

12
13 Na Tabela 6 são apresentadas as médias de interações ocorridas entre grupo
14 racial x sexo para rendimento comercial da carcaça.

15 Os fatores que afetam o rendimento comercial da carcaça são complexos e
16 variados, podendo ser detectados alguns como: base genética, sexo, idade, peso vivo,
17 sistema de alimentação, tempo de jejum pré-abate, condições de transporte entre outros
18 (Osório, 1992). A média de rendimento comercial da carcaça observada neste estudo
19 foi de 46,40%, sendo semelhantes aos resultados de Silva et al. (2005), que observaram
20 rendimento comercial da carcaça variando entre 37,9 e 47,4%.

21 Desse modo, observa-se nesta pesquisa que não houve diferença para o
22 rendimento comercial entre sexo para os grupos raciais Alpino, ½ ANA e ¾ BA. Os ½
23 BA machos apresentaram menor rendimento comercial da carcaça, ao contrário dos
24 Tricross, que os machos apresentaram maior rendimento comercial de carcaça.

Dentro de cada sexo foi observada diferença entre os grupos raciais avaliados para o rendimento comercial da carcaça. Nos caprinos machos os grupos raciais $\frac{1}{2}$ ANA, $\frac{3}{4}$ BA e Tricross que apresentaram maior rendimento comercial da carcaça do que os $\frac{1}{2}$ BA e estes não diferiram dos Alpinos. Entre as fêmeas a maior média de rendimento comercial da carcaça foi apresentada pelos mestiços Boer em relação aos Alpinos, porém estes não diferiram dos mestiços Anglo Nubiano.

A gordura é um fator que proporciona variação no rendimento da carcaça (Osório, 1992). Outro fator que pode afetar negativamente o rendimento da carcaça é o peso elevado de determinados componentes não constituintes da carcaça, principalmente a cabeça, pele, sangue e fígado (Lopez et al., 1992). Embora não tenha sido objetivo deste estudo, a análise dos componentes não constituintes da carcaça, é conveniente salientar que seus pesos oscilam de 46 a 54% em relação ao peso vivo do animal (Delfa et al., 1991), afetando os valores de rendimento.

14

Tabela 6. Médias de rendimento comercial da carcaça de cabritos em função do grupo racial e sexo

Característica	Média	Sexo	Grupo Racial				
			Alpino	$\frac{1}{2}$ BA	$\frac{1}{2}$ ANA	$\frac{3}{4}$ BA	TC
RCC (%)	46,00	Macho	46,00Aa	43,00Bb	48,00Aa	47,00Aa	49,00Aa
		Fêmea	43,00Ab	47,00Aab	46,00Aab	47,00Aa	45,00Bab

Para cada característica, médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem para grupo racial e sexo ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

$\frac{1}{2}$ BA- $\frac{1}{2}$ Boer x Alpino, $\frac{1}{2}$ ANA- $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano x Alpino, $\frac{3}{4}$ BA- $\frac{3}{4}$ Boer x Alpino, RCC- Rendimento comercial da carcaça.

21
22

Na Tabela 7 são apresentados resumos da análise de variância das medidas morfométricas da carcaça.

25

1 **Tabela 7.** Análise de variância das medidas morfométricas da carcaça

Características	Fonte de Variação						Resíduo
	PA	GR	Sexo	PA*GR	PA*S	GR*S	
Comprimento externo da carcaça	*	*	NS	NS	NS	NS	8,06
Comprimento interno da carcaça	*	*	NS	NS	NS	NS	4,20
Comprimento da perna	*	*	NS	*	*	NS	3,04
Perímetro da garupa	*	NS	*	NS	NS	NS	14,29
Profundidade torácica	NS	NS	NS	NS	NS	NS	26,28
Largura da garupa	*	NS	*	NS	NS	NS	2,64
ICC	*	*	NS	NS	NS	*	0,001
ICP	*	*	*	NS	NS	NS	0,003

2 *P<0,05. PA- Peso de abate, GR- Grupo racial, S- Sexo, ICC- Índice de compacidade da carcaça, ICP-
 3 Índice de compacidade da perna.

4

5

6

7 A avaliação objetiva da conformação da carcaça pode ser efetuada, mediante
 8 uma série de medidas da carcaça, algumas das quais poderão originar índices de
 9 compacidade.

10 As médias de comprimento externo e interno da carcaça foram 59,37 e 52,13
 11 cm, respectivamente (Tabelas 8).

12 Para comprimento externo e interno da carcaça houve diferença significativa
 13 entre os grupos raciais estudados. Os Alpinos apresentaram maior comprimento externo
 14 de carcaça que os mestiços Boer, os mestiços Anglo Nubiano não diferiram dos Alpinos
 15 e nem dos $\frac{1}{2}$ BA. Para comprimento interno os Alpinos e Tricross apresentaram maior
 16 média que os $\frac{3}{4}$ BA e estes não diferiram dos $\frac{1}{2}$ BA e $\frac{1}{2}$ ANA. Estes resultados
 17 mostraram que quanto maior a participação da raça Boer, menor foi o comprimento
 18 externo e interno da carcaça, concordando com Menezes (2005).

19 Fernandes (1994), em estudo com ovinos puros da raça Corriedale e mestiços Ile
 20 de France, também observaram diferença significativa no comprimento externo e
 21 interno da carcaça entre os grupos raciais avaliados.

22 Não houve diferença entre os grupos raciais para perímetro da garupa,
 23 profundidade torácica e largura da garupa.

24 A compacidade da perna é um índice determinado pela relação entre a largura da
 25 garupa e o comprimento da perna. O índice de compacidade da perna diferiu entre os
 26 diversos grupos raciais, os animais $\frac{3}{4}$ BA apresentaram maior índice de compacidade da
 27 carcaça e foi diferente dos Tricross, os demais grupos raciais foram semelhantes entre si

1 e dos anteriormente citados. O melhor índice de compacidade apresentado pelos
2 mestiços $\frac{3}{4}$ BA pode ter ocorrido em função do menor comprimento de perna que
3 apresentaram.

4

5 **Tabela 8.** Médias das medidas morfométricas da carcaça de cabritos em função do grupo
6 racial

Característica	Média	Grupo Racial					CV (%)
		Alpino	$\frac{1}{2}$ BA	$\frac{1}{2}$ ANA	$\frac{3}{4}$ BA	TC	
CEC (cm)	59,01	62,37a	58,04bc	59,92ab	55,42c	59,31ab	4,86
CIC (cm)	52,13	53,70a	51,62ab	52,30ab	50,40b	52,64a	3,96
Comprimento da Perna (cm)	33,50	33,54	34,25	34,16	31,51	34,02	5,24
Perímetro da Garupa (cm)	50,37	51,13	50,51	48,47	50,70	51,03	7,42
Profundidade torácica (cm)	28,95	29,60	27,99	28,40	29,01	29,77	17,58
Largura da garupa (cm)	16,91	17,15	16,90	16,75	17,04	16,70	9,49
ICP	0,50	0,51ab	0,49ab	0,49ab	0,54a	0,49b	10,41

7 Para cada fonte de variação, médias seguidas de mesma letra não diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

8 CEC- Comprimento externo da carcaça, CIC- Comprimento interno da carcaça, ICC- Índice de compacidade
9 da carcaça, ICP- Índice de compacidade da perna.

10 $\frac{1}{2}$ BA- $\frac{1}{2}$ Boer x Alpino, $\frac{1}{2}$ ANA- $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano x Alpino, $\frac{3}{4}$ BA- $\frac{3}{4}$ Boer x Alpino.

11

12

13 Os maiores valores das medidas morfométricas foram obtidos pelos animais
14 abatidos com 35 kg (Tabela 9).

15 À medida que o peso de abate aumentou, houve mudança de quase todas as
16 medidas morfométricas da carcaça, concordando com resultados de Menezes (2005).

17 O perímetro da garupa não diferiu entre os animais abatidos com 25 e 30 kg.

18 As fêmeas apresentaram maior índice de compacidade da perna, largura e
19 perímetro de garupa em relação aos machos.

20

Tabela 9. Médias das medidas morfométricas da carcaça de cabritos em função do peso de abate e sexo

Característica	Média	Peso de Abate			Sexo	
		25 kg	30 kg	35 kg	Macho	Fêmea
CEC (cm)	59,01	56,31c	59,20b	61,53a	58,89	59,14
CIC (cm)	52,13	49,55c	52,04b	54,80a	52,40	51,86
Perímetro da garupa (cm)	50,37	47,08b	49,28b	54,75a	48,79b	51,95a
Profundidade torácica (cm)	28,95	27,47	28,54	30,85	28,13	29,77
Largura da garupa (cm)	16,91	15,53b	16,69b	18,51a	15,87b	17,94a
ICC (%)	0,28	0,25c	0,27b	0,31a	0,29	0,28
ICP (%)	0,50	0,48b	0,50ab	0,53a	0,48b	0,53a

Para cada fonte de variação, médias seguidas de mesma letra não diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

CEC- Comprimento externo da carcaça, CIC- Comprimento interno da carcaça, ICC- Índice de compacidade da carcaça, ICP- Índice de compacidade da perna.

A compacidade da carcaça é um índice determinado pela relação entre o peso da carcaça fria e o comprimento interno da carcaça, pode ser utilizado para avaliar a produção de tecidos na carcaça de animais (Simela et al., 1999), e quanto maior os valores encontrados, maior é a proporção de músculo e gordura na carcaça (Osório, 1992). À medida que aumentou o peso de abate dos animais houve aumento linear no índice de compacidade da carcaça (Tabela 9).

Os grupos raciais $\frac{1}{2}$ ANA, $\frac{3}{4}$ BA e Tricross foram superiores no índice de compacidade da carcaça e esses foram semelhantes aos Alpinos, diferindo significativamente dos $\frac{1}{2}$ BA para os caprinos machos (Tabela). O maior índice de compacidade observado nas fêmeas foi do grupo racial $\frac{3}{4}$ BA que foi semelhante aos $\frac{1}{2}$ BA e $\frac{1}{2}$ ANA, diferindo dos Alpinos e Tricross.

Portanto, para os caprinos machos, a raça Boer, logo na primeira geração de cruzamento com a raça Alpina não conseguiu aumentar a quantidade de tecido na carcaça, sendo mais perceptível na segunda geração.

Nos resultados da interação grupo racial x sexo houve diferença entre sexo para os grupos raciais $\frac{1}{2}$ BA, onde as fêmeas apresentaram carcaças mais compactas e os Tricross em que os machos apresentaram maior compacidade de carcaça.

Tabela 10. Médias de índice de compacidade da carcaça de cabritos em função do grupo racial e sexo

Característica	Média	Sexo	Grupo Racial				
			Alpino	½ BA	½ ANA	¾ BA	TC

ICC	0,28	Macho	0,26Aa†	0,25Bb	0,30Aa	0,30Aa	0,30Aa
		Fêmea	0,24Ac	0,29Aab	0,28Aabc	0,30Aa	0,27Bbc

Para cada característica, médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem para grupo racial e sexo ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

½ BA- ½ Boer x Alpino, ½ ANA- ½ Anglo Nubiano x Alpino, ¾ BA- ¾ Boer x Alpino, ICC- Índice de compacidade da carcaça.

Na interação grupo racial x sexo, o maior comprimento de perna observado no peso de abate aos 25 kg foi no grupo racial Alpino em relação aos ¾ BA e Tricross e estes não diferiram dos ½ BA e ½ ANA (Tabela 11).

No peso de abate de 30 kg observou-se que os ½ BA apresentaram perna mais comprida que Alpinos e ¾ BA, os ½ ANA e Tricross não diferiram dos ¾ BA, porém foram superiores aos Alpinos.

A média de comprimento da perna no peso de abate de 35 kg foi semelhante entre Alpinos e Tricross, estes foram maiores que os ¾ BA e os ½ BA e ½ ANA.

À medida que aumentou o peso de abate, houve aumento do comprimento da perna para os grupos raciais ¾ BA e Tricross. No grupo racial Alpino a média de comprimento da perna no peso de abate aos 30 kg foi inferior aos 25 e 35 kg. Para os ½ sangue não houve diferença.

Tabela 11. Médias de comprimento da perna em função do grupo racial e peso de abate

Característica	CV	Média	PA	Grupo Racial				
				Alpino	½ BA	½ ANA	¾ BA	TC

CP	5,24	33,50	25 kg	34,22Aa	33,14Aab	33,42Aab	30,38Bb	30,95Bb
			30 kg	30,14Bc	34,94Aa	34,68Aab	31,38ABbc	34,61Aab
			35 kg	36,25Aa	34,67Aab	34,37Aab	32,77Ab	36,50Aa

Para cada característica, médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem para grupo racial e sexo ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

½ BA- ½ Boer x Alpino, ½ ANA- ½ Anglo Nubiano x Alpino, ¾ BA- ¾ Boer x Alpino, PA- Peso de abate, CP- Comprimento da perna.

Na interação entre peso de abate x sexo, observa-se que com o aumento do peso de abate houve aumento do comprimento da perna para ambos os sexos (Tabela 12). No

peso de abate de 30 kg as fêmeas apresentaram maior comprimento de perna, nos pesos de abate de 25 e 35 kg não foi observado diferença entre sexo.

Tabela 12. Médias de comprimento da perna de cabritos em função do sexo e peso de abate

Característica	Média	Sexo	Peso de Abate		
			25 kg	30 kg	35 kg
Comprimento da perna	33,50	Macho	32,47Ab	31,89Bb	35,60Aa
		Fêmea	32,38Ab	34,41Aa	34,23Aa

Para cada característica, médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem para grupo racial e sexo ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Conclusões

Os cruzamentos de Alpino com Boer ou Anglo Nubiano proporcionaram aumentos no peso da carcaça. A conformação e a gordura de cobertura da carcaça melhoraram na primeira geração de cruzamento com Boer e Anglo Nubiano. Na segunda geração de cruzamento, o Boer foi mais eficiente que o Anglo Nubiano.

Com o aumento do peso de abate houve aumento dos pesos e medidas morfométricas da carcaça, assim como do índice de compacidade da carcaça e da perna.

Os caprinos machos foram superiores nos pesos da carcaça, porém as fêmeas tiveram maior largura e perímetro de garupa e foram mais compactas.

Referências

- COLOMER-ROCHER, F. Estudio de los parametros que definen los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales. In: CURSO INTERNACIONAL SOBRE PRODUDUCCIÓN DE CARNE Y LECHE CON BASES EN PASTOS Y FORRAGES, 1988, La Coruña. **Proceedings... La coruña**, 1988. 108 p.
- DELFA, R.; GONCALÉZ, C., TEIXEIRA, A. El quinto cuarto. **Revista Ovis**, Zaragoza, n. 17, p. 48-68, 1991.
- DELFA, R.; TEIXEIRA, A; GONZALEZ, Y. C. Composición de la canal: medida de la composição. **Ovis**, Zaragoza, n. 23, p. 9-22, 1992.
- DHANDA, J. S.; TAYLOR, D. G.; MURRAY, P. J. Part 1. growth, carcass and meat quality parameters of male goats: effects of genotype and liveweight at slaughter. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 50, p. 57-66, 2003.
- ESPEJO, M; MORA, M.; GARCIAL, L. Crecimiento y calidad carnicera de los productos obtenidos por cruzamiento entre moruecos de rezas prolíficas y ovejas de razas locales españolas. La coruña, 1977. (Serie producción animal, 8).
- FERNANDES, S. **Peso vivo ao abate e características da carcaça de cordeiros da raça corriedale e mestiços ilê de France x corriedale, criados em confinamento**. 1994. 81 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1994.
- GOMES, H. F. B. **Desempenho, características de carcaça e modelos de predição da composição tecidual em caprinos de diferentes grupos raciais**. 2008. 130 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008.
- MADRUGA, M. S.; ARRUDA, S. G. B.; NASCIMENTO, J. A. Castration and slaughter age effects on nutritive value of the "mestiço" goat meat. **Meat Science**, Barking, v. 52, p. 119-125, 1999.
- MENEZES, J. J. L. **Desempenho e características de carcaça de caprinos de diferentes grupos raciais e idade ao abate**. 2005. 73 p. Dissertação (Mestrado em

Zootecnia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.

LOPEZ, M. et al. Producción de carne em la raza lacha: 1. rendimiento de La canal y componentes Del quinto cuarto de lechales, ternascos y corderos. In: ACTAS DE LAS JORNADAS CIENTÍFICAS, Pamplona, 1991. **Anais...** Pamplona: Sociedad Española de Ovinotecnia e Caprinotecnia; Departamiento de Agricultura, Ganaderia y Montes, 1992.

MORAND-FEHR, D. et al. Development and characteristics of adipose deposits in males kids during growth from birth to weaning. **Animal Production**, Champaign, v. 41, p. 349-357, 1985.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requeriments of goats**. Washington, DC, 1981. 91 p.

OLIVEIRA, A. N. **Desempenho e características de carcaça de caprinos mestiços anglo nubiano, bóer e caprinos sem padrão racial definido em pastagem e em confinamento**. 2006. 123 p. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

OSÓRIO, J. C. S. **Estudio de La calidad de canales comercializadas en el tipo ternasco segun La procedencia: bases para La mejora de dicha calidad em Brasil**. 1992. 195 p. Tese (Doutorado em Veterinária)-Facultad de Veterinária, Universidad de Zaragoza, Zaragoza, 1992.

RODRIGUES, L. **Somatotropina bovina recombinante (rbST) e grupo racial sobre o desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de caprinos em crescimento**. 2006. 74 p. Dissertação (Mestrado em Zootenia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

SAEG: sistema de análise estatística e genéticas. Versão 8.0. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 142 p. Manual do usuário.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I. **Calidad de la canal en la especie ovina**. Ovino, Zaragoza, n. 1, p. 127-153, 1986.

SILVA, C. M.; CAETANO, A.; CARDOSO, L. G. Sistema de planimetria digitalizada. In: JORNADA CIENTÍFICA DA ASSOCIAÇÃO DE DOCENTES, 18., 1993,

1 Botucatu. Anais... Botucatu: Universidade Estadual Paulista- Faculdade de Ciências
2 Agonômicas, 1993. p. 109.

3
4
5 SILVA, K. T. et al. Características quantitativas de carcaça, rendimentos de cortes e
6 proporções e proporção dos tecidos de cabritos boer x saanen confinados, recebendo
7 rações com diferentes níveis energéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE
8 BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade
9 Brasileira de Zootecnia, 2005. 1 CD-ROM.

10
11
12 SIMELA, L.; NDLOVU, R. L.; SIBANDA, L. M. Carcass characteristics of the
13 marketed matebele goat from south-western. **Small Ruminant Research**, Amsterdam,
14 v. 32, p. 173-179, 1999.

15
16
17 ULHOA, M. F. P. **Desenvolvimento e características de carcaça de caprinos da raça**
18 **saanen**. 2001. 76 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de
19 Lavras, Lavras, 2001.

20
21
22 VAN NIEKERK, W. A.; CASEY, N. H. The Boer goat II: growth, nutrient
23 requirements, carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 1,
24 p. 355-368, 1988.

25
26
27 YÁÑEZ, E. A. **Desenvolvimento relativo dos tecidos e características de carcaça de**
28 **cabritos Saanen, com diferentes pesos e níveis nutricionais**. 2002. 85 p. Tese
29 (Doutorado em Zootecnia)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade
30 Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44

CAPÍTULO 4

CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS E QUALITATIVAS DA CARÇA DE CAPRINOS JOVENS EM FUNÇÃO DO GRUPO RACIAL, PESO DE ABATE E SEXO

Resumo: O objetivo do presente trabalho foi avaliar as proporções de cortes comerciais e tecidos do lombo de cabritos de cinco grupos raciais: Alpino, $\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ Alpino ($\frac{1}{2}$ BA), $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano + $\frac{1}{2}$ Alpino ($\frac{1}{2}$ ANA), $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Alpino ($\frac{3}{4}$ BA), $\frac{1}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Alpino + $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano (Tricross), submetidos a três pesos de abate (25, 30 e 35 kg) em sistema de confinamento, com utilização de dieta completa. Com o aumento do peso de abate houve aumento dos cortes comerciais da carcaça, percentual de lombo, gordura intermuscular e diminuição da porcentagem de músculo. Foi observado influência do grupo racial na proporção de perna e costela. Os machos foram superiores no percentual de músculo. No lombo, as fêmeas tiveram maior proporção de lombo, de gordura perirenal e intermuscular.

Palavras chave: cabrito, cortes comerciais, músculo, osso

1 **QUANTITATIVE AND QUALITATIVE CARCASS TRAITS IN**
2 **KIDS AS AFFECTED BY GENOTYPE SLAUGHTER WEIGHT**
3 **AND SEX**
4
5
6

7 **Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effects of genotype (Alpine
8 and crossbred $\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ Alpine ($\frac{1}{2}$ BA), $\frac{1}{2}$ Nubian + $\frac{1}{2}$ Alpine ($\frac{1}{2}$ ANA), $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$
9 Alpine ($\frac{3}{4}$ BA), $\frac{1}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Alpine + $\frac{1}{2}$ Nubian (Tricross)), sex and slaughter weight
10 (25, 30 and 35 kg) commercial cuts and loin tissue percentage of kids raised on feedlot
11 system with total mixed ration. As slaughter weights were increased loin percentage,
12 intermuscular fat and decrease of muscle percentage. It was observed that genotype
13 affected leg and loin percentage. Males presented higher muscle percentage. Females
14 presented higher loin proportion, perirenal and intermuscular fat.

15
16
17 **Keywords:** kid, commercial cuts, muscle, bone
18
19

Introdução

É importante a determinação de um peso de abate ideal para a obtenção de um rendimento de carcaça que otimize o sistema de produção. O peso da carcaça pode ser influenciado por diversos fatores, porém destacam-se idade de abate, grupo racial e sexo como as principais. Animais são abatidos com idade mais avançada, apresentam maior peso de carcaça quente e fria, e os machos também apresentam carcaças mais pesadas que as fêmeas (Menezes, 2005).

Os cortes comerciais são perna, lombo, paleta, costelas e pescoço (Yáñez, 2002 e Pereira Filho, 2003). A composição tecidual influencia diretamente a qualidade da carcaça. O conhecimento da composição nos diferentes cortes da carcaça é importante para determinar a sua qualidade, sendo que o peso ótimo para cada corte será aquele em que sua valorização seja máxima.

Carcaças de boa qualidade devem apresentar elevada proporção de músculos, baixa proporção de ossos e quantidade adequada de gordura. O padrão de desenvolvimento dos componentes da carcaça segue a seguinte ordem cronológica: ossos, músculo e por último a gordura (Hashimoto, 2005). Do ponto de vista quantitativo, a composição tecidual difere entre raças em função dos diferentes estágios de maturidade de cada raça. A raça é citada como fator importante que afeta a composição tecidual dos cortes (Garcia et al., 2004).

Carcaças caprinas são geralmente pobres em gordura de cobertura, o que é benéfico do ponto de vista nutricional, mas constitui dificuldade quanto ao armazenamento a frio (Delfa et al., 1992). Grande parte da gordura corporal dos caprinos, em torno de 50 a 60% acha-se depositada na cavidade abdominal, sendo a gordura subcutânea extremamente fina quando comparada aos ovinos (Van Niekerk e Casey, 1988). Observa-se que com o aumento da maturidade dos animais há aumento na proporção de gordura da carcaça (Simela et al., 1999).

Este estudo teve como objetivo avaliar efeito do grupo racial, peso de abate e sexo nas proporções de cortes comerciais e tecidos do lombo de cabritos criados em confinamento, provenientes de rebanhos leiteiros.

Material e Métodos

Local de Execução

O experimento foi conduzido na UNESP- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, na Área de Produção de Caprinos, localizada na Fazenda Lageado.

Foram utilizados 74 cabritos de cinco grupos raciais (GR): Alpino, $\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ Alpino ($\frac{1}{2}$ BA), $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano + $\frac{1}{2}$ Alpino ($\frac{1}{2}$ ANA), $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Alpino ($\frac{3}{4}$ BA) e Tricross (TC).

Na Tabela 1 são apresentados o número de animais utilizados segundo a combinação grupo racial x peso de abate x sexo.

Tabela 1. Distribuição dos animais experimentais de acordo com o grupo racial, peso de abate e sexo

GR	Peso de Abate						Total
	25 kg		30 kg		35 kg		
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	
Alpino	1	3	0	3	1	3	11
½ BA	2	3	1	3	1	3	13
½ ANA	1	2	2	1	2	2	10
¾ BA	4	5	2	4	3	5	23
Tricross	2	4	2	3	2	4	17
Total	10	17	7	14	9	17	74

GR- Grupo racial, $\frac{1}{2}$ BA- $\frac{1}{2}$ Boer + Alpino, $\frac{1}{2}$ ANA- $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano + Alpino, $\frac{3}{4}$ BA- $\frac{3}{4}$ Boer + Alpino.

Após o nascimento, os cabritos foram separados das mães, receberam tratamento do cordão umbilical, pesados, identificados e receberam colostro aquecido em banho-maria à 56°C durante 60 minutos, oferecido individualmente duas vezes ao dia, durante três dias, procedimento de rotina para evitar a transmissão de CAEV (Artrite Encefalite Caprina Viral). Após o fornecimento do colostro, o aleitamento passou a ser coletivo, fornecido em duas refeições diárias até o 10º dia, e a partir do 11º dia, um aleitamento por dia, de manhã. A quantidade de leite oferecido diariamente não ultrapassou 1,5 L e o desmame foi realizado aos 60 dias. A partir da segunda semana os cabritos tiveram a disposição, concentrado farelado.

Os animais iniciaram o experimento com média de 28 dias, quando foram alojados em 10 baias coletivas, segundo o GR e sexo, passando a receber a dieta experimental contendo 70% de concentrado e 30% de feno de *Coast cross*. A composição do concentrado utilizado foi: 49% de milho, 38% de farelo de soja, 10% de farelo de algodão, 2% de calcário, 1% de sal mineral, visando atender exigências, segundo o NRC (1981).

Tabela 2. Composição bromatológica da dieta completa oferecida aos animais a partir dos 28 dias

MS (%)	PB (%)	EE (%)	CZ (%)	FB (%)	ENN (%)	NDT ^a (%)	FDN (%)	FDA (%)
90,64	21,35	2,34	5,41	14,87	56,03	70,71	45,85	21,97

MS- Matéria seca, PB- Proteína bruta, EE- Extrato etéreo, CZ- Cinzas, FB- Fibra bruta, ENN- Extrato não nitrogenado, NDT- Nutrientes digestíveis totais, FDN- Fibra em detergente neutro, FDA- Fibra em detergente ácido. a- estimada.

Na semana que atingiam o peso pré- determinado (25, 30 e 35 kg) foram submetidos a um jejum de 24 horas, tendo acesso apenas à água, sendo em seguida abatidos em frigorífico comercial, obedecendo ao fluxo normal do estabelecimento.

Após o resfriamento, a carcaça foi dividida ao meio, obtendo-se a meia carcaça (MC) (Figura 1) que foi seccionada em cinco regiões anatômicas obtendo-se os seguintes cortes cárneos (Figura 2): pescoço (PESC), paleta (PAL), costela (COST), lombo (L) e perna (P). Os cortes foram realizados conforme metodologias descritas em Yáñez (2002) e Pereira Filho (2003). Esses cortes foram feitos na metade esquerda da carcaça.



Figura 1. Foto ilustrando o corte longitudinal da carcaça.

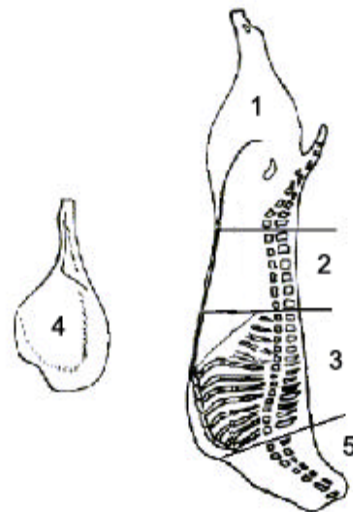
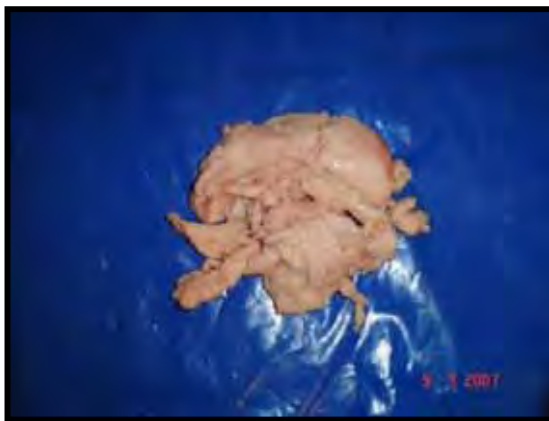


Figura 2. Cortes comerciais realizados na $\frac{1}{2}$ carcaça esquerda de caprinos. 1. Perna; 2 – Lombo; 3- Costela; 4 – Paleta; 5 – Pescoço (Yáñez, 2002 e Pereira Filho, 2003).

1 Tendo em vista a elevada correlação entre os tecidos componentes da carcaça e
2 do lombo (Fernandes, 1994), o mesmo foi selecionado como forma de representar a
3 carcaça. A proporção de tecidos da carcaça foi feita por meio da dissecação do lombo,
4 realizada no Laboratório de Análise de Carnes da Faculdade de Medicina Veterinária e
5 Zootecnia-UNESP, Campus de Botucatu.

6 Foram determinadas as quantidades de tecido ósseo, muscular, adiposo
7 (subdividido em gordura subcutânea e intermuscular), gordura abdominal e espessura de
8 gordura (Delfa et al., 1989).

9 Na sequência, são apresentadas ilustrações dos tecidos da carcaça após a
10 dissecação do lombo (Figuras 3).



15 **a.** Gordura abdominal.

b. Gordura subcutânea.



1



2

3 c. Gordura intermuscular.

d. Tecido muscular.

4

5

6

7



8

9

e. Osso.

10 **Figura 3.** Fotos ilustrativas da composição tecidual do lombo após dissecação.

11

12 ***Análise Estatística***

1 As características foram analisadas em esquema fatorial, com 5 grupos raciais
 2 (GR) x 3 pesos de abate (PA) x 2 sexos (S), no delineamento inteiramente casualizado
 3 (Modelo II) e o teste de Tukey ($P < 0,05$) para comparação entre médias.

4 MODELO II

$$5 \quad Y_{ijkl} = u + PA_i + GR_j + S_k + PA * GR_{ij} + PA * S_{ik} + GR * S_{jk} + e_{ijkl},$$

6 Em que:

7 Y_{ijkl} = característica observada no animal l, do sexo k, do grupo racial j e
 8 avaliado/abatido com peso i;

9 μ = constante inerente aos dados;

10 PA_i = efeito do peso de abate/avaliação i, sendo i = 1: 25, 2: 30 e 3: 35 kg;

11 GR_j = efeito do grupo racial j, sendo j = 1: A, 2: 1/2 BA, 3: 1/2 ANA, 4: 3/4 BA e 5: TC;

12 S_k = efeito do sexo k, sendo k = 1: macho e 2: fêmea;

13 $PA * GR_{ij}$ = efeito da interação entre peso ao abate/avaliação i e grupo racial j;

14 $PA * S_{ik}$ = efeito da interação entre peso ao abate/avaliação i e sexo k;

15 $GR * S_{jk}$ = efeito da interação entre o grupo racial j e sexo k;

16 e_{ijkl} = erro associado à observação $Y_{ijkl} \sim NID(0; \sigma_e^2)$.

17

18 Para execução das análises estatísticas foi utilizado o programa SAEG, versão
 19 8.0 (UFV, 2000).

20

Resultados e Discussão

Na Tabela 3 é apresentada um resumo da análise de variância da proporção dos cortes da carcaça.

Tabela 3. Resumo da análise de variância das proporções dos cortes comerciais de caprinos

Características (%)	Fonte de Variação						Resíduo
	PA	GR	Sexo	PA*GR	PA*S	GR*S	
Pescoço	NS	NS	NS	NS	NS	NS	1,59
Paleta	NS	NS	NS	NS	NS	NS	1,42
Perna	NS	*	*	NS	*	NS	1,61
Lombo	*	NS	*	NS	NS	NS	1,40
Costela	*	*	*	*	*	*	3,09

*P<0,05, PA- Peso de abate. GR- Grupo racial.

Os cortes comerciais apresentaram rendimento médio de 8,89%, 21,46%, 29,27%, 12,76% e 27,13% para pescoço, paleta, perna, lombo e costela, respectivamente (Tabela 4). Esses valores foram bem semelhantes aos relatados por Hashimoto (2005), Silva et al. (2005) e Macedo et al. (2006) que trabalharam com mestiços Boer e raças de aptidão leiteira em condições semelhantes às deste estudo.

Observou-se que os cortes considerados como de primeira representaram 42%, de segunda 21% e de terceira 36% em relação ao total da carcaça fria. Esses rendimentos foram inferiores para os cortes de primeira e superiores para os de terceira quando comparados a resultados reportados por Monte (2006), em caprinos SRD e mestiços ($\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{4}$) Boer x SRD e Anglo Nubiano x SRD, que descreveram valores de 55% para os cortes de primeira, 21% para os de segunda e 24% para os de terceira.

Os resultados desta pesquisa sugerem, de forma geral, que os cortes de maior importância comercial mantêm grande participação na carcaça, representando quase 50% desta, considerando-se a perna e o lombo (cortes de 1ª categoria) e atingindo mais de 60% com a incorporação da paleta, corte de 2ª categoria, mas bastante valorizado pelo consumidor.

O percentual de cortes de terceira foi bastante alto neste estudo (36%). É importante ressaltar que maior rendimento dos cortes considerados de 3º categoria, em qualquer circunstância, não é desejado, pois o valor comercial é inferior ao dos outros cortes.

Os maiores valores de peso e porcentagem de cortes da carcaça observados neste trabalho foi da perna, isso é economicamente importante devido ao alto valor comercial, já que esse corte é considerado de primeira (Yamamoto et al., 2004).

Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos raciais nos cortes carnesos, com exceção da perna. Resultados semelhantes foram obtidos por Dhanda et al. (1999), que não observaram diferença significativa entre os cinco grupos raciais estudados na porcentagem de pescoço, lombo e paleta.

Os Alpinos apresentaram maior porcentagem de perna do que os $\frac{3}{4}$ BA e estes foram semelhantes aos $\frac{1}{2}$ BA, $\frac{1}{2}$ ANA e Tricross. A maior porcentagem de perna da raça Alpina pode ser devido ao maior comprimento em relação aos $\frac{3}{4}$ BA, mesmo os mestiços Boer apresentando melhor conformação e maior compacidade de perna, não foi suficiente para aumentar a proporção de perna.

Tabela 4. Médias das porcentagens dos cortes comerciais da carcaça de caprinos em função do grupo racial

Característica (%)	Média	Grupo Racial					CV (%)
		Alpino	$\frac{1}{2}$ BA	$\frac{1}{2}$ ANA	$\frac{3}{4}$ BA	TC	
Pescoço	8,89	7,83	9,31	8,92	8,92	9,46	13,98
Paleta	21,46	21,83	22,13	20,93	21,36	20,95	5,57
Perna	29,27	29,85a	29,48ab	29,21ab	28,33b	29,46ab	4,33
Lombo	12,76	12,65	12,99	12,68	13,08	12,42	9,06
Costela	27,13	26,62	25,47	28,09	27,89	27,60	6,54

Para cada fonte de variação, médias seguidas de mesma letra não diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey. $\frac{1}{2}$ BA- $\frac{1}{2}$ Boer x Alpino, $\frac{1}{2}$ ANA- $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano x Alpino, $\frac{3}{4}$ BA- $\frac{3}{4}$ Boer x Alpino.

A porcentagem de lombo foi influenciada pelo peso de abate, sendo observado maior percentual no peso de 35 kg e não havendo diferença nos pesos de 25 e 30 kg, concordando com resultados de Ulhoa (2001). Aos 25 e 30 kg não houve diferença significativa (Tabela 5).

Os demais cortes não apresentaram diferença significativa em suas proporções com o aumento do peso de abate dos caprinos. Esses resultados discordam de Menezes (2005), que observou aumento da porcentagem de lombo, costela e pescoço quando os animais foram abatidos com 60, 90 e 120 dias.

A maior porcentagem de lombo foi obtido nas fêmeas, o que pode ter ocorrido em função da maior quantidade de gordura abdominal e intramuscular apresentada pelas mesmas em relação aos machos (Tabela 11).

Tabela 5. Médias das proporções dos cortes comerciais da carcaça em função do peso de abate e sexo

Característica	Média	Peso de Abate			Sexo	
		25 kg	30 kg	35 kg	Macho	Fêmea
Pescoço (%)	8,89	9,24	8,36	9,06	8,95	8,82
Paleta (%)	21,46	21,45	21,36	21,58	21,36	21,56
Perna (%)	29,27	29,71	29,33	28,76	28,75	29,78
Lombo (%)	12,76	12,37b	12,47b	13,45a	11,76b	13,77a
Costela (%)	27,13	26,55	28,05	26,80	28,34	25,92

Para cada fonte de variação, médias seguidas de mesma letra não diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Observa-se na Tabela 6 que não houve diferença entre os grupos raciais no percentual de costela dos animais abatidos com 35 kg.

No peso ao abate de 25 kg, os tricross apresentaram maior percentual de costela que os Alpinos e $\frac{1}{2}$ BA, e foram semelhante aos $\frac{1}{2}$ ANA e $\frac{3}{4}$ BA. Aos 30 kg de peso ao abate, os caprinos do grupo racial $\frac{3}{4}$ BA apresentaram maior percentual de costela que os $\frac{1}{2}$ BA, e foram semelhantes aos Alpinos, $\frac{1}{2}$ ANA e $\frac{3}{4}$ BA.

Não houve diferença no percentual de costela com o aumento do peso de abate para os grupos raciais $\frac{1}{2}$ BA, $\frac{1}{2}$ ANA e Tricross. O grupo racial Alpino apresentou maior percentual, sendo que aos 30 e 35 kg a diferença não foi significativa. Para o grupo $\frac{3}{4}$ BA, a maior média obtida foi aos 30 kg, não houve diferença entre os pesos ao abate de 25 e 35 kg.

1 **Tabela 6.** Médias das proporções de costela em função do peso de abate e grupo racial

Característica	Média	PA	Grupo Racial				
			Alpino	½ BA	½ ANA	¾ BA	TC
Costela (%)	27,13	25 kg	24,44Bb	25,20Ab	28,03Aab	26,38Bab	28,66Aa
		30 kg	28,65Aab	25,46Ab	27,93Aab	30,30Aa	27,93Aab
		35 kg	26,77ABa	25,74Aa	28,26Aa	27,00Ba	26,22Aa

2 Para cada característica, médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não
3 diferem para peso de abate e grupo racial ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

4 ½ BA- ½ Boer x Alpino, ½ ANA- ½ Anglo Nubiano x Alpino, ¾ BA- ¾ Boer x Alpino, PA- Peso de abate.

5

6

7 Na Tabela 7 são apresentadas as médias da interação PA*S para percentual de
8 costela e perna.

9 Não houve diferença entre sexo no percentual de costela para os animais
10 abatidos com 25 kg. Aos 30 e 35 kg, os machos tiveram maior percentual desse corte.

11 Os caprinos machos apresentaram maior percentual de costela aos 30 dias. Nos
12 pesos de abate de 25 e 35 kg, a porcentagem de costela foi semelhante.

13 A maior porcentagem de perna foi das fêmeas abatidas com 25 e 30 kg,
14 diminuindo à medida que aumentou o peso de abate, provavelmente pelo aumento da
15 proporção das outras partes componentes da carcaça, pois a perna é um corte de
16 desenvolvimento precoce e reduz o crescimento com o avançar da idade, sendo
17 considerado corte de crescimento rápido (Monte, 2006). Os machos não apresentaram
18 diferença na porcentagem de perna com o aumento do peso de abate.

19 No peso de abate aos 30 kg, os machos apresentaram menor percentual de perna que as
20 fêmeas. Essa diferença não foi observada nos pesos de abate aos 25 e 35 kg.

21

22

23 **Tabela 7.** Médias das proporções de costela e perna de cabritos em função do peso de
24 abate e sexo

Característica	Média	Sexo	Peso de Abate		
			25 kg	30 kg	35 kg
Costela (%)	27,13	Macho	27,18Ab	30,32Aa	27,53Ab
		Fêmea	25,92Aa	25,79Ba	26,06Ba
Perna (%)	29,34	Macho	29,52Aa	28,01Ba	28,73Aa
		Fêmea	29,91Aa	30,65Aa	28,79Ab

25 Para cada característica, médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não
26 diferem para peso de abate e sexo ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

A porcentagem de costela foi influenciada pelas três interações. Na Tabela 8 são apresentadas as médias da interação GR*S. Entre os grupos raciais estudados, apenas nos grupos $\frac{1}{2}$ ANA, $\frac{3}{4}$ BA e Tricross houve diferença entre sexo, sendo os machos superiores às fêmeas na porcentagem de costela.

Os machos $\frac{1}{2}$ ANA, $\frac{3}{4}$ BA e Tricross apresentaram maior porcentagem de costela que os $\frac{1}{2}$ BA, os Alpinos apresentaram média semelhante aos outros grupos raciais estudados.

Tabela 8. Médias de proporções de costela de cabritos em função do grupo racial e sexo

Característica	Média	Sexo	Grupo Racial				
			Alpino	$\frac{1}{2}$ BA	$\frac{1}{2}$ ANA	$\frac{3}{4}$ BA	TC
Costela (%)	27,13	Macho	26,94Aab	25,64Ab	30,85Aa	29,28Aa	29,01Aa
		Fêmea	26,30Aa	25,30Aa	25,34Ba	26,50Ba	26,19Ba

Para cada característica, médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem para sexo e grupo racial ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

$\frac{1}{2}$ BA- $\frac{1}{2}$ Boer x Alpino, $\frac{1}{2}$ ANA- $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano x Alpino, $\frac{3}{4}$ BA- $\frac{3}{4}$ Boer x Alpino.

Na Tabela 9 são apresentados resumos da análise de variância dos tecidos componentes do lombo.

Tabela 9. Resumo da análise de variância das proporções dos tecidos componentes do lombo de cabritos

Características (%)	Fonte de Variação						Resíduo
	PA	GR	Sexo	PA*GR	PA*S	GR*S	
Gordura abdominal	NS	NS	*	NS	NS	NS	25,55
Gordra subcutânea	NS	NS	NS	NS	NS	NS	19,87
Gordura intermuscular	NS	NS	*	NS	NS	NS	3,22
Músculo	NS	NS	*	NS	NS	NS	64,36
Osso	NS	NS	NS	NS	NS	NS	15,76

* $P < 0,05$, PA- Peso de abate, GR- Grupo racial, S- Sexo.

O lombo é considerado como a região de maturidade mais tardia do corpo animal (Teixeira et al., 1995; Santos, 1999 e Yáñez, 2002). Pelas dificuldades da

dissecação completa da carcaça, ou mesmo da metade, essa região foi utilizada para dissecação por ser considerada boa preditora da composição tecidual da carcaça para animais jovens (Fernandes, 1994).

O tecido muscular apresentou maior proporção entre os tecidos de importância econômica, com participação média de 56,35% em relação ao total do corte lombo, seguido do tecido ósseo 15,17% e gordura subcutânea 10,58%. Resultados superiores dessas proporções de 71,55% de músculo; 16,20% de gordura e 12,26% de osso foram apresentados por Silva et al. (2005).

Outros tecidos que compõem a estrutura muscular (como conectivo, artérias, veias, etc), que apesar de serem considerados como elementos que podem influenciar na qualidade e no rendimento do corte (Monte, 2006), não foram considerados separadamente neste trabalho pois o objetivo era que o estudo fosse o mais próximo possível da realidade do consumidor, que não costuma separar tais estruturas no momento do preparo da carne.

Não houve influência do grupo racial nas proporções dos tecidos do lombo (Tabela 10).

Tabela 10. Médias das proporções dos tecidos componentes do lombo de cabritos em função do grupo racial

Característica (%)	Média	Grupo Racial					CV (%)
		Alpino	½ BA	½ ANA	¾ BA	TC	
Gordura abdominal	10,07	9,46	13,63	7,51	9,49	10,25	47,78
Gordura subcutânea	10,58	10,25	9,88	12,46	11,20	9,10	39,18
Gordura intermuscular	6,18	6,27	6,09	6,40	6,55	5,58	28,73
Músculo	56,35	56,98	53,86	57,55	56,33	57,01	10,46
Osso	15,17	16,77	14,46	14,44	14,35	15,84	26,43

Para cada fonte de variação, médias seguidas de mesma letra não diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.
 ½ BA- ½ Boer x Alpino, ½ ANA- ½ Anglo Nubiano x Alpino, ¾ BA- ¾ Boer x Alpino.

Na Tabela 11 são apresentadas as médias das proporções dos tecidos componentes do lombo em função do peso de abate e sexo.

As fêmeas apresentaram maior proporção de gordura abdominal e intermuscular e os machos maior proporção de músculo (Tabela 11).

Com o aumento do peso de abate aumentou a proporção de gordura intermuscular e diminuiu músculo. Esse resultado é compreensível, pois o crescimento do tecido muscular é maior nos animais jovens, e a gordura apresenta crescimento mais acentuado em animais com maior grau de maturidade. Baseando-se na análise da composição tecidual do lombo aos 25 kg, observou-se que houve maior percentagem de músculo e menor de gordura intermuscular, que constitui uma desvantagem em alguns dos atributos de qualidade da carne, e aos 35 kg apesar da diminuição do percentual de tecido ósseo e aumento da gordura intermuscular, houve uma significativa diminuição no tecido muscular.

É importante a determinação de um peso de abate ideal para a obtenção de um rendimento de carcaça que otimize o sistema de produção.

Tabela 11. Médias das proporções dos tecidos componentes do lombo em função do peso de abate e sexo

Característica (%)	Média	Peso de Abate			Sexo	
		25 kg	30 kg	35 kg	Macho	Fêmea
Gordura abdominal	10,07	7,93	11,44	10,84	7,44b	12,70a
Gordura subcutânea	10,58	10,94	9,68	11,12	9,54	11,62
Gordura intermuscular	6,18	5,38b	6,39ab	6,77a	5,16b	7,19a
Músculo	56,35	58,89a	55,42ab	54,72b	59,87a	52,83b
Osso	15,17	15,33	15,33	14,85	15,91	14,43

Para cada fonte de variação, médias seguidas de mesma letra não diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Conclusões

O grupo racial Alpino apresentou maior proporção de perna em relação aos $\frac{3}{4}$ BA. Os cruzamentos de Alpino com Boer ou Anglo Nubiano proporcionaram aumento na porcentagem de costela aos 25 e 30 kg.

O peso de abate aos 30 kg foi o que melhores resultados apresentou em relação ao percentual dos componentes do lombo.

Os caprinos machos apresentaram maior proporção de músculo, e as fêmeas tiveram maior percentual de lombo, gordura abdominal e intermuscular no lombo.

Referências

- DELFA, R.; TEIXEIRA, A.; COLOMER-ROCHER. A note on the use a lumbar joint as a predictor of body fat depots in aragonesa ewes with diferent body condition scores. **Animal Production**, v. 49, p. 327-329, 1989.
- DELFA, R.; TEIXEIRA, A.; GONZALEZ, Y. C. Composición de la canal: medida de la composición. **Ovis**, Zaragoza, n. 23, p. 9-22, 1992.
- DHANDA, J. S. et al. The influence of goat genotype on the production of capretto and chevon carcass 1: growth and carcass characteristics. **Meat Science**, Barking, v. 52, p. 355-361. 1999.
- DHANDA, J. S.; TAYLOR, D. G.; MURRAY, P. J. Part 1. growth, carcass and meat quality parameters of male goats: effects of genotype and liveweight at slaughter. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 50, p. 57-66, 2003.
- FERNANDES, S. **Peso vivo ao abate e características da carcaça de cordeiros da raça corriedale e mestiços ilê de France x corriedale, recriados em confinamento**. 1994. 82 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1994.
- GARCIA, I. F. F. et al. Estudo dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês puros e cruza Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 2, p. 453-462, 2004.
- HASHIMOTO, J. H. **Desempenho, digestibilidade aparente e características de carcaça de cabritos boer x saanen confinados, recebendo rações com casca de soja em substituição ao milho**. 2005. 67 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005.
- MACEDO, F. A. F.; REQUE, T. .A.; GRANDE, P. A. Desempenho e proporção dos cortes de carcaças de cabritos mestiços bôer terminados com diferentes fontes de óleos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECCIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. 1 CD-ROM.

MENEZES, J. J. L. **Desempenho e características de carcaça de caprinos de diferentes grupos raciais e idade ao abate**. 2005. 73 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.

MONTE, A. L. S. **Composição regional e tecidual da carcaça, rendimento dos componentes não carcaça e qualidade da carne de cabritos mestiços Boer e Anglo Nubiano e cabritos sem padrão racial definido**. 2006. 181 p. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of goats**. Washington, DC, 1981. 91 p.

PEREIRA FILHO, J. M. **Estudo do crescimento alométrico e das características de carcaça e impacto econômico da restrição alimentar de cabritos F1 boer x saanen**. 2003. 113 p. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

SAEG: sistema de análise estatística e genéticas. Versão 8.0. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 142 p. Manual do usuário.

SANTOS, C. L. **Estudo do desempenho, das características da carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros das raças santa inês e bergamácia**. 1999. 69 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1999.

SILVA, K. T. et al. Características quantitativas e qualitativas de carcaça, rendimentos de cortes e proporção dos tecidos de cabritos boer x saanen confinados, recebendo rações com diferentes níveis energéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. 1 CD-ROM.

SIMELA, L.; NDLOVU, R. L.; SIBANDA, L. M. Carcass characteristics of the marketed matebele goat from south-western. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 32, p. 173-179, 1999.

TEIXEIRA, A. et al. Growth and development of serrana kids from montesinho natural park (NE of Portugal). **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 16, p. 263-269, 1995.

1 ULHOA, M. F. P. **Desenvolvimento e características de carcaça de caprinos da raça**
2 **saanen**. 2001. 76 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de
3 Lavras, Lavras, 2001.

4
5
6 VAN NIEKERK, W. A.; CASEY, N. H. The Boer goat II: growth, nutrient
7 requeriments, carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 1,
8 p. 355-368, 1988.

9
10
11 YAMAMOTO, S. M. et al. Rendimento dos cortes e não componentes da carcaça de
12 cordeiros terminados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal. **Ciência**
13 **Rural**, Campinas, v. 34, n. 6, p. 1909-1913, 2004

14
15
16 YÁÑEZ, E. A. **Desenvolvimento relativo dos tecidos e características de carcaça de**
17 **cabritos Saanen, com diferentes pesos e níveis nutricionais**. 2002. 85 p. Tese
18 (Doutorado em Zootecnia)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade
19 Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45

CAPÍTULO 5

QUALIDADE FÍSICA E QUÍMICA DA CARNE DE CAPRINOS JOVENS EM FUNÇÃO DO GRUPO RACIAL, PESO DE ABATE E SEXO

Resumo: Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito do grupo racial, peso de abate e sexo na qualidade física e química da carne de caprinos jovens criados em sistema de confinamento. Foram utilizados 74 cabritos de cinco grupos raciais: Alpino e mestiços $\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ Alpino ($\frac{1}{2}$ BA), $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano + $\frac{1}{2}$ Alpino ($\frac{1}{2}$ ANA), $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Alpino ($\frac{3}{4}$ BA), $\frac{1}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Alpino + $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano (Tricross), com três pesos de abate (25, 30 e 35 kg), com utilização de dieta completa. O pH foi aferido 24 horas após o abate. Foi utilizado o músculo *Longissimus dorsi* para a avaliação da cor (L^* , a^* e b^*), perda por cozimento, força de cisalhamento, umidade, cinza, proteína e extrato etéreo. O experimento foi analisado no modelo fatorial 5 GR x 3 PA x 2 S, no delineamento inteiramente casualizado e o teste de Tukey ($P < 0,05$) para comparação entre médias. Nas condições do presente estudo, o pH do músculo *Longissimus dorsi* foi elevado para a espécie caprina. O grupo racial influenciou a perda por cozimento, maciez da carne, extrato etéreo, cor (L^*) e porcentagem de proteína do músculo *Longissimus dorsi*. Com o aumento do peso de abate, a carne apresentou maior perda por cozimento. Os machos apresentaram carne mais macia, maior porcentagem de umidade e menor de extrato etéreo em relação às fêmeas.

Palavras chave: cor, proteína, força de cisalhamento

EVALUATION OF CHEMICAL AND PHYSICO QUALITY OF KIDS MEAT AS AFFECTED BY GENOTYPE, SLAUGHTER WEIGHT AND SEX

Abstract: This work was carried out with the objective of evaluating the effect of genotype, slaughter weight and sex on physico, chemical quality of meat from kids reared on a feedlot system. Seventy-four kids of four genotypes (Alpine and crossbred of $\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ Alpine ($\frac{1}{2}$ BA), $\frac{1}{2}$ Anglo Nubian + $\frac{1}{2}$ Alpine ($\frac{1}{2}$ ANA), $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Alpine ($\frac{3}{4}$ BA), $\frac{1}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Alpine + $\frac{1}{2}$ Anglo Nubian (Tricross) were fed a total mixed ration of four genotypes (Alpine and crossbred of $\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ Alpine ($\frac{1}{2}$ BA), $\frac{1}{2}$ Anglo Nubian + $\frac{1}{2}$ Alpine ($\frac{1}{2}$ ANA), $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Alpine ($\frac{3}{4}$ BA), $\frac{1}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Alpine + $\frac{1}{2}$ Anglo Nubian (Tricross) were fed a total mixed ration until slaughter at three different weights (25, 30 and 35 kg). pH was determined 24 h after slaughter. The muscle *Longissimus dorsi* was used for color evaluation (L^* , a^* e b^*), cooking loss, shear force, moisture, ashes, protein and ether extract. Data were analysed as a completely randomized design and differences between means were obtained through Tukey test ($P < 0,05$). *Longissimus dorsi* muscle pH were very high for goat species. There was influence of genotype on cooking loss, meat softness, ether extract, color (L^*) and protein percentage in *Longissimus dorsi* muscle. As slaughter weight increased, meat presented higher cooking loss, Males presented softness, moisture percentage and lower ether extract than females.

Key words: color, protein, shear force

Introdução

A carne é o produto resultante das contínuas transformações bioquímicas que ocorrem no músculo após a morte do animal, é utilizada como alimento de elevada qualidade nutricional devido a sua função plástica, influenciando a formação de novos tecidos e a regulação de processos fisiológicos e orgânicos, além do fornecimento de energia (Zeola, 2002).

A qualidade da carne é uma combinação entre sabor, suculência, textura, maciez e aparência. Em geral, a aceitação da carne pelo consumidor é determinada por sua resposta ao sabor, suculência e maciez do produto, cujo grau de satisfação depende de respostas psicológicas e sensoriais inerentes a cada indivíduo (Tonetto et al., 2004).

Na avaliação da qualidade da carne são levadas em consideração a determinação das características físicas (propriedades mensuráveis, medidos com aparelhos específicos), químicas e organolépticas (atributos que imprecionam os órgão do sentido e dificilmente podem ser medidos).

A aferição do pH é um importante instrumento na qualidade da carne. Madruga et al. (2003), observaram decréscimo desse parâmetro com o aumento da idade dos caprinos, cujos valores caíram de 6,58 (1 h após o abate), para 6,10 (24 após o abate). Os referidos autores apresentaram que de maneira geral, o pH da carne caprina apresentou-se bastante elevado, comparado com outras espécies, favorecendo a capacidade de retenção de água e a coloração vermelho escura da carne.

Estudos feitos com caprinos de seis grupos raciais, mostraram influência do grupo racial no pH muscular, e a última aferição variou entre grupos raciais de 5,7 a 5,9 (Dhanda et al, 2003). Já Rodrigues (2006), não observou influência do grupo racial no pH muscular de caprinos de três grupos raciais, abatidos por volta de 120 dias.

No momento da compra, a cor da carne é um fator decisivo na seleção por parte do consumidor. Dhanda (2003) e Rodrigues (2006), observaram influência do grupo racial na cor da carne, citaram que quanto menor a luminosidade (L^*) da carne, maior os valores de vermelho (a^*) e menor de amarelo (b^*).

A medida física de avaliação da maciez pode ser feita utilizando-se a força de cisalhamento, por meio do aparelho de Warner- Bratzler. A idade é um fator que pode interferir na maciez da carne, Dhanda et al. (2003), observaram que os valores da força

de cisalhamento aumentaram com a idade/peso corporal de caprinos machos de diferentes grupos raciais. Resultados experimentais têm mostrado que o grupo racial não influencia a maciez da carne na espécie caprina (Kadim et al., 2003, Menezes, 2005, Rodrigues, 2006), se os animais forem abatidos até os 120 dias de idade. Johnson et al. (1995), analisando cinco músculos de caprinos, por meio do Warner-Bratzler shear force (WBS), com peso vivo ao abate de 19 a 22 kg, não observaram diferença na maciez da carne entre os grupos raciais estudados.

Este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito do grupo racial, peso de abate e sexo na qualidade física e química da carne de caprinos criados em sistema de confinamento, com dieta experimental completa.

Material e Métodos

Local de Execução

O experimento foi conduzido na UNESP- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, na Área de Produção de Caprinos, localizada na Fazenda Lageado.

Foram utilizados 74 cabritos de cinco grupos raciais: Alpino, $\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ Alpino ($\frac{1}{2}$ BA), $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano + $\frac{1}{2}$ Alpino ($\frac{1}{2}$ ANA), $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Alpino ($\frac{3}{4}$ BA) e Tricross (TC).

Tabela 1. Distribuição dos animais experimentais de acordo com o grupo racial, peso de abate e sexo

GR	Peso de Abate						Total
	25 kg		30 kg		35 kg		
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	
Alpino	1	3	0	3	1	3	11
½ BA	2	3	1	3	1	3	13
½ ANA	1	2	2	1	2	2	10
¾ BA	4	5	2	4	3	5	23
Tricross	2	4	2	3	2	4	17
Total	10	17	7	14	9	17	74

GR- Grupo racial, $\frac{1}{2}$ BA- $\frac{1}{2}$ Boer + Alpino, $\frac{1}{2}$ ANA- $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano + Alpino, $\frac{3}{4}$ BA- $\frac{3}{4}$ Boer + Alpino.

Após o nascimento, os cabritos foram separados das mães, receberam tratamento do cordão umbilical, pesados, identificados e receberam colostro aquecido em banho-maria à 56°C durante 60 minutos, oferecido individualmente duas vezes ao dia, durante três dias, procedimento de rotina para evitar a transmissão de CAEV (Artrite Encefalite Caprina Viral). Após o fornecimento do colostro, o aleitamento passou a ser coletivo, fornecido em duas refeições diárias até o 10º dia, e a partir do 11º dia, um aleitamento por dia, de manhã. A quantidade de leite oferecido diariamente não ultrapassou 1,5 L e o desmame foi realizado aos 60 dias. A partir da segunda semana os cabritos tiveram a disposição, concentrado farelado.

Os animais iniciaram o experimento com média de 28 dias, quando foram alojados em 10 baias coletivas, segundo o grupo racial e sexo, passando a receber a dieta experimental contendo 70% de concentrado e 30% de feno de *Coast cross*. A composição do concentrado utilizado foi: 49% de milho, 38% de farelo de soja, 10% de farelo de algodão, 2% de calcário, 1% de sal mineral, visando atender as exigências, segundo o NRC (1981).

Tabela 2. Composição bromatológica da dieta completa oferecida aos animais a partir dos 28 dias

MS (%)	PB (%)	EE (%)	MIN (%)	FB (%)	ENN (%)	NDT ^a (%)	FDN (%)	FDA (%)
90,64	21,35	2,34	5,41	14,87	56,03	70,71	45,85	21,97

MS- Matéria seca, PB- Proteína bruta, EE- Extrato etéreo, CZ- Cinzas, FB- Fibra bruta, ENN- Extrato não nitrogenado, NDT- Nutrientes digestíveis totais, FDN- Fibra em detergente neutro, FDA- Fibra em detergente ácido. a- Estimado.

Na semana que atingiam o peso pré- determinado (25, 30 e 35 kg), foram submetidos a um jejum de 24 horas, tendo acesso apenas à água, sendo em seguida abatidos em frigorífico comercial, obedecendo ao fluxo normal do estabelecimento.

1 *Características Físico-Químicas da Carne*

3 *Determinação do pH*

5 Para determinação do pH foi utilizado um potenciômetro portátil MINOLTA,
6 sistema de identificação digital, por meio da inserção do eletrodo no músculo
7 *Longissimus dorsi*, entre a 12ª e 13ª costela, nas carcaças 24 horas após o abate (Figura
8 1).



12 **Figura 1.** Foto ilustrativa da aferição do pH no músculo *Longissimus dorsi*.

14 Após o resfriamento da carcaça, foi retirado o músculo *Longissimus dorsi* para a
15 análise dos demais parâmetros físicos e químicos da carne, em seguida foi
16 acondicionado em papel alumínio e congelado.

Determinação da cor

Antes do início da determinação da cor, o colorímetro foi calibrado, primeiro no negro, fazendo-se um disparo no ar e em seguida no branco, em cerâmica branca.

A cor da carne foi determinada mediante leitura em três pontos distintos no músculo *Longissimus dorsi*, utilizando-se o colorímetro Minolta CR-400 (Figura 2).

Foram determinadas as coordenadas L^* , que define o valor da luminosidade (0- negro e 100- branco); a^* que representa a oposição visual de vermelho a verde e b^* que representa a oposição visual de amarelo a azul.



Figura 2. Foto ilustrativa do colorímetro Minolta CR-400.

Força de Cisalhamento

Para a avaliação da maciez, o músculo *Longissimus dorsi* foi descongelado em refrigerador.

Para a determinação das perdas por cozimento, as amostras foram cortadas com bisturi, com uma média de 1,5 cm cada, pesadas em balança analítica, posicionadas em saco plástico e levado ao banho-maria a 75°C. Após 1 h as amostras foram retiradas do banho-maria, esfriadas em água corrente, secas em papel toalha, pesadas novamente e calculadas as perdas por cozimento.

As amostras cozidas foram cortadas perpendicularmente à orientação das fibras musculares em pedaços de 2 cm de comprimento e 1 cm de altura e 1 cm de largura, em seguida foi calculada a força de cisalhamento por meio do texturômetro *Warner-Bratzler shear force* (Honikel, 1998, citado por Hoffman et al., 2003).

Composição Centesimal

A determinação da umidade foi realizada seguindo o método 950.46 da A.O.A.C. (1990), para proteína foi empregado o método de Kjeldahl-micro (A.O.A.C., 1990 - 928.080) para determinação do nitrogênio total. A proteína bruta foi calculada em função dos teores de nitrogênio total, multiplicado pelo fator 6,25.

O extrato etéreo foi determinado segundo A.O.A.C. (1990), item 960.39. O resíduo mineral fixo foi realizado segundo método da A.O.A.C. (1990), item 920.153.

Análise Estatística

As características foram analisadas em esquema fatorial (Modelo II), 5 grupos raciais (GR) x 3 pesos de abate (PA) e 2 sexos (S), no delineamento inteiramente casualizado e o teste de Tukey (P<0,05) para comparação entre médias.

MODELO II

$$Y_{ijkl} = \mu + PA_i + GR_j + S_k + PA * GR_{ij} + PA * S_{ik} + GR * S_{jk} + e_{ijkl},$$

Em que:

Y_{ijkl} = característica observada no animal l, do sexo k, do grupo racial j e avaliado/abatido com peso i;

μ = constante inerente aos dados;

- 1 PA_i = efeito do peso de abate/avaliação i, sendo i = 1: 25, 2: 30 e 3: 35 kg;
 2 GR_j = efeito do grupo racial j, sendo j = 1: A, 2: ½ BA, 3: ½ ANA, 4: ¾ BA e 5: TC;
 3 S_k = efeito do sexo k, sendo k = 1: macho e 2: fêmea;
 4 $PA*GR_{ij}$ = efeito da interação entre peso ao abate/avaliação i e grupo racial j;
 5 $PA*S_{ik}$ = efeito da interação entre peso ao abate/avaliação i e sexo k;
 6 $GR*S_{jk}$ = efeito da interação entre o grupo racial j e sexo k;
 7 e_{ijkl} = erro associado à observação $Y_{ijkl} \sim NID(0; \sigma_e^2)$.

8
 9 Para execução das análises estatísticas foi utilizado o programa SAEG, versão
 10 8.0 (UFV, 2000).

12 Resultados e Discussão

13
 14 O resumo da análise de variância dos parâmetros de qualidade de carne é
 15 apresentado na Tabela 3.

16
 17 **Tabela 3.** Resumo da análise de variância dos parâmetros de qualidade de carne

Características	Fonte de Variação						Resíduo
	PA	GR	Sexo	PA*GR	PA*S	GR*S	
L. dorsi (g)	*	NS	*	NS	NS	NS	1070,26
pH	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0,15
Perda por cozimento (%)	*	*	NS	NS	NS	NS	9,79
Força de cisalhamento (kg)	NS	NS	*	*	NS	NS	2,47

18 *P<0,05, PA- Peso de abate, GR- Grupo racial, S- Sexo.

19
 20
 21 Na Tabela 4 são apresentadas as médias dos parâmetros de qualidade de carne
 22 em função do grupo racial.

23 Não foi observado influência do grupo racial no peso do músculo *Longissimus*
 24 *dorsi*.

25 A média de pH muscular foi 6,12 (Tabela 4). Resultados inferiores foram
 26 observados em estudo de Rodrigues (2006) que apresentou pH de 5,65, 24 h após o
 27 abate. Esse valor alto provavelmente ocorreu em função do estresse do transporte até o

1 abatedouro e no momento do abate, podendo ter resultado em quantidade baixa de
2 glicogênio no músculo e conseqüentemente pH elevado.

3 Hopkins e Fogarty (1998) cita o “efeito do genótipo no comportamento animal”,
4 o que implica que a natureza excitável dos caprinos os predisponha à obtenção de pH
5 muscular mais elevado. Kadim et al., (2006), relataram que cabritos dos grupos raciais
6 Dhofari, Batina e Jabal Akhddar mesmo submetidos a stress apresentaram pH inicial e
7 final inferiores aos obtidos neste estudo.

8 Madruga et al. (2004), reportaram que a carne caprina apresentou maior valor de
9 pH final em comparação a outras espécies, com variação de 5,80 a 6,99, levando a uma
10 carne com coloração vermelho escuro bastante peculiar, de maior capacidade de
11 retenção de água e conseqüentemente, menores perdas de água durante o cozimento.

12 Não houve diferença no pH da carne entre os grupos raciais estudados,
13 discordando de Dhanda et al. (2003), que observaram maior pH muscular em caprinos
14 mestiços Boer x Feral.

15 A perda de peso por cozimento é uma das metodologias indicada para medir a
16 capacidade de retenção de água pela carne, possíveis diferenças podem ser atribuídas ao
17 tempo e temperatura do cozimento, último pH e o músculo usado (Kadim et al., 2003).
18 A média geral de perda por cozimento foi 27,06% (Tabela 4). Esse percentual foi
19 inferior ao de Dhanda et al. (2003), que obtiveram valores médios de 35,4% e Monte
20 (2006), em trabalho com cabritos mestiços Boer, Anglo Nubiano e SPRD (Sem Padrão
21 Racial Definido), onde a média geral de perda por cozimento foi 28,31%.

22 Obsevou-se influência do grupo racial na perda por cozimento, o grupo $\frac{1}{2}$ BA,
23 apresentou média superior aos Alpinos, os demais grupos raciais não diferiram entre si e
24 dos anteriormente citados. Estes resultados são concordantes com Kadim et al. (2003),
25 que observaram diferença entre as raças utilizadas, onde os caprinos da raça Batina
26 tiveram menor perda por cozimento que as raças Dhofari e Jabal Akdhar.

27 Não é aconselhável comparar valores de força de cisalhamento entre diferentes
28 estudos realizados, pois dependendo da metodologia e aparelho utilizado, os valores
29 podem variar.

30
31
32
33

1 **Tabela 4.** Médias dos parâmetros de qualidade de carne em função do grupo racial

Característica		Média	Grupo Racial				CV (%)
		Alpino	½ BA	½ ANA	¾ BA	TC	
<i>L. dorsi</i> (g)	136,55	122,51	153,48	135,50	130,41	140,86	22,48
pH	6,12	6,00	5,92	6,36	6,17	6,17	6,41
Perda por Cozimento%	27,06	25,03b	28,84a	25,43ab	28,10ab	27,91ab	11,48

2 Para cada fonte de variação, médias seguidas de mesma letra não diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

3 ½ BA- ½ Boer x Alpino, ½ ANA- ½ Anglo Nubiano x Alpino, ¾ BA- ¾ Boer x Alpino.

4

5

6

7 Observou-se neste estudo que com o aumento do peso de abate aumentou o peso
 8 músculo *Longissimus dorsi*, e que as fêmeas apresentaram maior peso que os machos,
 9 que pode ter ocorrido devido ao maior peso do corte lombo das fêmeas (Capítulo 4-
 10 Tabela 5).

11 Ainda na Tabela 5, observa-se que a medida que aumentou o peso de abate,
 12 houve aumento significativo nas perdas por cozimento. O mesmo foi observado por
 13 Dhanda et al. (2003), em que animais do grupo chevon (30-35 kg de carcaça)
 14 apresentaram maior percentagem de perda por cozimento que o grupo capretto (14-22
 15 kg de carcaça).

16 A força de cisalhamento foi influenciada pelo sexo e pela interação entre grupo
 17 racial e peso de abate. A carga na força de corte pelo aparelho de Warner-Bratzler foi
 18 diferente entre os sexos, com 6,85 kg nas fêmeas e 5,05 kg nos machos, discordando
 19 dos resultados de Menezes (2005) e Gomes (2008).

20 Mesmo aumentando os valores de perda por cozimento com o aumento do peso
 21 de abate, não foi observado diferença nos valores de força de cisalhamento.

22

Tabela 5. Médias dos parâmetros de qualidade de carne de cabritos em função do peso de abate e sexo

Característica	Média	Peso de Abate			Sexo	
		25 kg	30 kg	35 kg	Macho	Fêmea
<i>L. dorsi</i> (g)	136,55	110,95b	133,02b	165,68a	105,03b	168,06a
pH	6,12	6,24	6,10	6,04	6,23	6,02
Perda por cozimento %	27,06	23,61c	26,17b	31,39a	27,40	26,72
Força de cisalhamento (kg)	5,95	6,05	5,66	6,14	5,05b	6,85a

Para cada fonte de variação, médias seguidas de mesma letra não diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Os resultados obtidos para força de cisalhamento em função do peso de abate e grupo racial são apresentados na Tabela 6.

Dentre os grupos raciais pesquisados, apenas os $\frac{1}{2}$ BA apresentaram diferença no valor de força de cisalhamento com o aumento de peso de abate. O peso de abate de 25 kg apresentou maior força de cisalhamento, do que os demais. Isso pode ter ocorrido devido a maior cobertura de gordura depositada com o aumento do peso ao abate dos animais (Capítulo 4- Tabela 5), evitando o encurtamento da fibra muscular durante o resfriamento. Os resultados são discordantes de vários autores (Dhanda et al., 2003; Arguello et al., 2005) que indicaram que com o aumento do peso de abate houve aumento da força de cisalhamento.

Aos 25 kg houve diferença de maciez entre os grupos raciais analisados, a maior média obtida foi do grupo $\frac{1}{2}$ BA em relação aos Alpinos e $\frac{1}{2}$ ANA, os demais grupos raciais tiveram médias semelhantes entre si e dos anteriormente citados, concordando com resultados de Monte (2006) no que diz respeito à diferença entre grupos raciais que ressaltou menores valores de força de cisalhamento para os mestiços Boer (5,21 kg) e mestiços Anglo Nubiano (5,17 kg) em relação aos caprinos SPRD (6,26 kg) e Dhanda et al. (2003) estudando caprinos de seis grupos raciais e dois pesos de abate: capretto e chevon, citaram que o grupo racial Boer x Feral obteve valor inferior de força de cisalhamento em relação aos demais grupos raciais.

Resultados contrários de força de cisalhamento foram citados por Kadim et al. (2003) em estudo com as raças Batina, Dhofari e Jabal Akdhar. Menezes (2005) e Rodrigues (2006), trabalhando com cabritos Alpinos, $\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{4}$ BA, não observaram diferença entre os grupos raciais.

O maior valor de força de cisalhamento apresentado pelo grupo racial $\frac{1}{2}$ BA pode ter ocorrido em função da maior perda de água durante o cozimento (Tabela 4), deixando a carne mais dura.

Tabela 6. Médias de força de cisalhamento do músculo *Longissimus dorsi* de caprinos em função do peso de abate e grupo racial

Característica	Média		Peso de Abate			Grupo Racial	
			Alpino	$\frac{1}{2}$ BA	$\frac{1}{2}$ ANA	$\frac{3}{4}$ BA	TC
Força de Cisalhamento (kg)	5,95	25 kg	4,55Ab	8,68Aa	4,47Ab	6,56Aab	6,00Aab
		30 kg	5,09Aa	5,96Ba	5,81Aa	5,51Aa	5,95Aa
		35 kg	6,20Aa	4,85Ba	6,21Aa	6,58Aa	6,87Aa

9 Para cada característica, médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha não diferem para peso de abate e grupo racial ($P < 0,05$) pelo teste Tukey, respectivamente.

11 $\frac{1}{2}$ BA- $\frac{1}{2}$ Boer x $\frac{1}{2}$ Alpino, $\frac{1}{2}$ ANA- $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano x $\frac{1}{2}$ Alpino, $\frac{3}{4}$ BA- $\frac{3}{4}$ Boer x $\frac{1}{4}$ Alpino, TC- Tricross.

Os valores de cor da carne expressos em luminosidade (L^*), intensidade de vermelho (a^*) e amarelo (b^*), são apresentados na Tabela 7. As médias para cor do músculo em função do grupo racial são apresentados na Tabela 8 e peso de abate e sexo na Tabela 9.

Tabela 7. Resumo da análise de variância da cor do músculo *Longissimus dorsi*

Características	Fonte de Variação						Resíduo
	PA	GR	Sexo	PA*GR	PA*S	GR*S	
Cor L^*	NS	*	NS	NS	NS	NS	4,80
Cor a^*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	8,08
Cor b^*	NS	NS	NS	NS	NS	NS	2,22

21 * $P < 0,05$, PA- Peso de abate, GR- Grupo racial.

As médias obtidas para cor neste trabalho foram de 33,87 para L^* , 13,06 para a^* e 2,72 para b^* . Essas médias foram inferiores a valores observados por Monte (2006) (35,80 para L^* , 16,60 para a^* e 4,29 para b^*).

1 Valores superiores para L* (47,76) e b* (13,0) foram também foram relatados
2 por Todaro et al. (2002) em cabritos provenientes da Sicília e por Dhanda et al. (2003),
3 que observaram valores de 40,0 para L*, 11,0 para a* e 8,0 para b* em cabritos
4 mestiços Boer.

5 Segundo Ledward (1992) citado por Dhanda et al. (2003), o grupo racial é um
6 dos fatores que influencia a concentração de pigmentos, além de espécie, sexo, idade,
7 tipo de músculo e atividade física. Neste estudo, o grupo racial teve influência nos
8 valores de L* (luminosidade). Os cabritos mestiços $\frac{3}{4}$ BA (35,33) apresentaram índice
9 superior de L* em relação aos $\frac{1}{2}$ ANA (32,44), concordando com Kadim et al. (2003),
10 que citaram diferença entre raças na cor do músculo *Longissimus dorsi* onde os caprinos
11 da raça Jabal Akdhar apresentaram músculo mais pálido que os Batina e Dhofari.

12 O coeficiente de variação encontrado para a cor L* foi baixo (6,47%), indicando
13 pequena variabilidade. Os demais grupos raciais foram semelhantes entre si e aos
14 anteriormente citados.

15 Quanto maiores são os valores de L*, mais pálida é a carne (Zeola, 2002). Assim
16 sendo, a carne dos $\frac{3}{4}$ BA apresentou-se menos escura que a dos $\frac{1}{2}$ ANA. Esse fato pode
17 ser considerado positivo, levando em conta que a carne escura pode ser rejeitada pelo
18 consumidor, que associa a carne escura a animais velhos e portanto carne dura.
19 Conforme Martinez-Cerezo et al. (2005), a cor da carne é o fator mais importante e
20 decisivo para o consumidor no momento da compra.

21 Os resultados de cor obtidos neste trabalho não revelaram influência do grupos
22 raciais para as cores a* e b*.

23
24

Tabela 8. Médias de cor do músculo *Longissimus dorsi* em função do grupo racial

Característica	Média	Grupo Racial					CV (%)
		Alpino	½ BA	½ ANA	¾ BA	TC	
Cor L*	33,87	33,24ab	34,65ab	32,44b	35,33a	33,71ab	6,47
Cor a*	13,06	13,63	12,63	13,84	12,89	12,28	21,95
Cor b*	2,72	3,28	2,91	1,91	3,20	2,33	52,87

Para cada fonte de variação, médias seguidas de mesma letra não diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

½ BA- ½ Boer x Alpino, ½ ANA- ½ Anglo Nubiano x Alpino, ¾ BA- ¾ Boer x Alpino.

O peso de abate não influenciou a cor da carne, mostrando que cabritos de peso mais elevado não diferiram dos mais leves (Tabela 9). Isso pode ter ocorrido em função da diferença de peso de abate ter sido pequena e não foi suficiente para induzir uma significativa variação na coloração. Dhanda et al. (2003) também não observaram diferença na cor do músculo de caprinos de seis grupos raciais com o aumento da idade/peso corporal. Não houve influência do sexo na cor do músculo *Longissimus dorsi*.

Tabela 9. Médias de cor do músculo *Longissimus dorsi* em função do peso de abate e sexo

Característica	Média	Peso de Abate			Sexo	
		25 kg	30 kg	35 kg	Macho	Fêmea
Cor L*	33,87	33,33	34,19	34,10	34,40	33,35
Cor a*	13,06	12,76	13,59	12,81	12,63	13,48
Cor b*	2,72	2,92	2,73	2,54	2,58	2,88

Para cada fonte de variação, médias seguidas de mesma letra não diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

O resumo da análise de variância da composição centesimal do músculo *Longissimus dorsi* consta da Tabela 10.

1 **Tabela 10.** Resumo da análise de variância da composição centesimal do músculo
 2 *Longissimus dorsi*

Características	Fonte de Variação						Resíduo
	PA	GR	Sexo	PA*GR	PA*S	GR*S	
Umidade	NS	NS	*	NS	NS	NS	1,66
Cinzas	NS	NS	NS	NS	NS	NS	0,01
Proteína	*	*	NS	NS	NS	NS	2,11
Extrato Etéreo	NS	*	*	NS	NS	NS	0,94

3 *P<0,05, PA- Peso de abate, GR- Grupo racial.

4

5

6

7 Na Tabela 11 são apresentadas as médias de composição centesimal em função do
 8 grupo racial.

9 As médias da composição centesimal do músculo *Longissimus dorsi* foi de
 10 76,11% de umidade, 1,07% de cinzas, 21,08% de proteína e 2,38% de extrato etéreo.
 11 Essas médias foram semelhantes a resultados obtidos por Rodrigues (2006), onde foram
 12 obtidas médias de 74,39% de umidade, 1,02% de cinzas, 21,26% de proteína e 2,48% de
 13 extrato etéreo.

14 Não houve diferença entre os grupos raciais para umidade e cinzas.

15 O grupo racial Alpino apresentou maior porcentagem de proteína em relação aos
 16 demais grupos raciais, concordando com Bonagúrio (2001), ao afirmar que raças tardias
 17 apresentam menos gordura, mais umidade e proteína do que os animais precoces. Essa
 18 afirmação está de acordo com o resultado desta pesquisa, pois o grupo racial Alpino
 19 levou mais tempo para atingir os pesos de abate e apresentou maior porcentagem de
 20 proteína e menor de extrato etéreo.

21 A maior média de extrato etéreo obtida neste trabalho foi dos $\frac{3}{4}$ BA, em relação
 22 aos Alpinos, $\frac{1}{2}$ BA e Tricross, e estes não diferiram dos $\frac{1}{2}$ ANA. Este resultado pode ter
 23 ocorrido pela menor porcentagem de umidade apresentada pelos $\frac{3}{4}$ BA, com maior
 24 porcentagem de extrato etéreo, concordando com Dhanda et al. (1999), em trabalho com
 25 caprinos Chevon de cinco grupos raciais.

26 Animais de origem leiteira geralmente apresentam menor porcentagem de
 27 extrato etéreo, como apresentado pelo grupo racial Alpino, o que já era esperado, por
 28 serem animais de biotipo funcional leiteiro, e pouco providos de gordura subcutânea e

intermuscular, desenvolvendo mais depósitos intracavitários de gordura. Apenas na segunda geração de cruzamento com Boer foi capaz de elevar a porcentagem de extrato etéreo da raça Alpina.

Tabela 11. Médias da composição centesimal do músculo *Longissimus dorsi* em função do grupo racial

Característica (%)	Média		Grupo Racial			TC	CV (%)
	Alpino	½ BA	½ ANA	¾ BA			
Umidade	76,11	75,86	75,97	76,23	75,61	76,87	1,70
Cinzas	1,07	1,12	1,14	1,01	1,04	1,06	11,13
Proteína	21,08	23,37a	21,10b	20,07b	20,50b	20,39b	6,93
Extrato Etéreo	2,38	2,04b	2,12b	2,36ab	3,20a	2,19b	36,17

Para cada fonte de variação, médias seguidas de mesma letra não diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

½ BA- ½ Boer x Alpino, ½ ANA- ½ Anglo Nubiano x Alpino, ¾ BA- ¾ Boer x Alpino.

Verificou-se na Tabela 12 que não houve influência do peso de abate nas medidas de umidade, cinzas e extrato etéreo do músculo *Longissimus dorsi*. O mesmo ocorreu no experimento de Bonagurio (2001), com ovinos Santa Inês puro e mestiços Texel x Santa Inês, abatidos com 15, 25, 35 e 45 kg, que afirma não ter havido influência do peso de abate na composição centesimal do tecido muscular.

A maior porcentagem de proteína foi observada no peso de abate de 30 kg; aos 25 e 35 kg os valores foram semelhantes, e diferiram dos anteriores.

Os caprinos machos apresentaram maior percentual de umidade no músculo *Longissimus dorsi*, estando de acordo com resultados de Bonagurio (2001), e em função disso também apresentaram menor percentual de extrato etéreo, numa relação inversa as fêmeas apresentaram menor percentual de umidade e maior de extrato etéreo (Tabela 12).

Tabela 12. Médias da composição centesimal do músculo *Longissimus dorsi* em função do peso de abate e sexo

Característica (%)	Média	Peso de Abate			Sexo	
		25 kg	30 kg	35 kg	Macho	Fêmea
Umidade	76,11	76,61	75,57	76,15	76,85a	75,36b
Cinzas	1,07	1,06	1,09	1,08	1,08	1,06
Proteína	21,08	20,40b	21,94a	20,91b	20,79	21,37
Extrato Etéreo	2,38	2,19	2,48	2,48	1,71b	3,05a

Para cada fonte de variação, médias seguidas de mesma letra não diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey.

Conclusões

O grupo racial Alpino apresentou maior percentual de proteína e maciez da carne, no entanto os mestiços ($\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{4}$ BA) tiveram maior perda por cozimento, carne menos escura e maior percentual de extrato etéreo.

Os caprinos machos apresentaram carne mais macia, maior porcentagem de umidade e menor de extrato etéreo em relação às fêmeas.

Referências

- A.O.A.C. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official **Methods of Analysis**. 15 ed. Arlington, Virginia, Washington, 1990.
- ARGUELLO, A. et al. Effects of diet and live weight at slaughter on kid meat quality. **Meat Science**, Barking, v. 70, p. 173-179, 2005.
- BONAGURIO, S. **Qualidade da carne de cordeiros santa inês puros e mestiços com texel abatidos com diferentes pesos**. 2001. 149 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.
- DHANDA, J. S. et al. The influence of goat genotype on the production of capretto and chevon carcass: 1 growth and carcass characteristics. **Meat Science**, Barking, v. 52, p. 355-361. 1999.
- DHANDA, J. S.; TAYLOR, D. G.; MURRAY, P. J. Part 1: growth, carcass and meat quality parameters of male goats: effects of genotype and liveweight at slaughter. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 50, p. 57-66, 2003.
- GOMES, H. F. B. **Desempenho, características de carcaça e modelos de predição da composição tecidual em caprinos de diferentes grupos raciais**. 2008. 130 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008.
- HOFFMAN, L. C. et al. Comparison of six cossbred lamb types: sensory, physical and nutritional meat quality characteristics. **Meat Science**, Barking, v. 65, p. 1265-1274, 2003.
- HOPKINS, D. L.; FOGARTY, N. M. Diverse lamb genotypes. 2: meat pH, colour and tenderness. **Meat Science**, Barking, v. 49, n. 4, p. 477-488, 1998.
- JOHNSON, D. D. et al. Breed type and sex effects on carcass traits, composition and tenderness of young goats. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 17, p. 57-63, 1995.
- KADIM, I. T. et al. An evaluation of the growth, carcass and meat quality characteristics of omani goat breeds. **Meat Science**, Barking, v. 66, p. 203-210, 2003.

KADIM, I. T. et al. Effects of transportation at high ambient temperatures on physiological responses, carcass and meat quality characteristics of three breeds of omani goats. **Meat Science**, Barking, v. 73, p. 623-634, 2006

MADRUGA, M. S. et al. Carne caprina de animais mestiços: estudo do perfil aromático. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 323-329, 2003.

MADRUGA, M. S. Qualidade química, sensorial e aromática da carne caprina e ovina: mitos e verdades. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, 8., 2004, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP, 2004. p. 215-234.

MARTÍNEZ-CEREZO, S. et al. Breed, slaughter weight and ageing time effects on consumer appraisal of three muscles of lamb. **Meat Science**, Barking, v. 69, p. 795-805, 2005.

MENEZES, J. J. L. **Desempenho e características de carcaça de caprinos de diferentes grupos raciais e idade ao abate**. 2005. 73 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.

MONTE, A. L. S. **Composição regional e tecidual da carcaça, rendimento dos componentes não carcaça e qualidade de carne de cabritos mestiços boer e anglo nubiano e cabritos sem padrão racial definido**. 2006. 181 p. Tese (Doutorado Integrado em Zootecnia)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of goats**. Washington, DC, 1981. 91 p.

RODRIGUES, L. **Somatotropina bovina recombinante (rbST) e grupo racial sobre o desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de caprinos em crescimento**. 2006. 74 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

SAEG: sistema de análise estatística e genéticas. Versão 8.0. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000. 142 p. Manual do usuário.

- 1 TODARO, M. et al. The influence of age at slaughter and litter size on some quality
2 traits of kid meat. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 44, n. 1, p.75-80, 2002.
3
4
5 TONETTO, C. J. et al. Rendimentos de cortes da carcaça, características da carne e
6 componentes do peso vivo em cordeiros terminados em três sistemas de alimentação.
7 **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.1, p.234-241, 2004.
8
9
10 ZEOLA, N. M. B. L. **Influência da alimentação nas características quantitativas da**
11 **carcaça e qualitativa da carne de cordeiros morada nova**. 2002. 75 p. Dissertação
12 (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.
13

CAPÍTULO 6

IMPLICAÇÕES

A utilização das raças paternas Boer e Anglo Nubiana no acasalamento com fêmeas de raças leiteiras para produção e comercialização de cabritos como uma fonte de renda complementar é uma boa alternativa para o produtor que deseja vender os cabritos vivos, pois esta melhorou o escore corporal e foram mais precoces para atingir o peso de abate em relação a raça Alpina.

Na primeira geração de cruzamento de reprodutores Boer com a raça Alpina aumentou os peso da carcaça, e melhorou o acabamento da carcaça.

A segunda geração de cruzamento com reprodutores Boer também aumentou a conformação e gordura de cobertura da carcaça, sendo mais eficientes que os mestiços Anglo Nubiano x Alpino.

Com a melhoria das características avaliadas tanto nos cruzamentos com reprodutores Boer quanto Anglo Nubiano; é muito importante na escolha da raça levar em consideração a região, sistema e as condições de criação, assim como o preço dos reprodutores.

A valorização da carcaça depende da relação peso vivo/ idade de abate, onde busca-se abater animais com menor idade, porém com peso mais elevado e maior rendimento de carcaça. O presente estudo mostra que o peso de abate aos 30 kg proporcionou resultados satisfatórios em relação aos tecidos componentes da carcaça e a porcentagem de proteína. Esse peso de abate ideal é necessário para a obtenção de um rendimento que otimize o sistema de produção.

Apesar dos dados obtidos neste trabalho sobre a qualidade da carcaça e da carne de cabritos mestiços e considerando a relevância do tema abordado como contribuição para o meio científico, ainda há escassez de informações do tema direcionado para a espécie caprina, fazendo-se necessária a condução de outros trabalhos para que, novas informações complementem a cadeia produtiva da carne caprina e melhore a qualidade dos produtos colocados a disposição do consumidor, assim como a viabilidade econômica da criação, dando maior competitividade ao produto.