

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

**EFEITOS DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO E GRUPO RACIAL
NO DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E
QUALIDADE DA CARNE DE CABRITOS CONFINADOS**

PEDRO PAULO SOBOLOW DE SOUZA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Zootecnia como parte das exigências para
obtenção do Título de Doutor em Zootecnia.

BOTUCATU – SP

Novembro – 2012

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

**EFEITOS DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO E GRUPO RACIAL
NO DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E
QUALIDADE DA CARNE DE CABRITOS CONFINADOS**

PEDRO PAULO SOBOLOW DE SOUZA
Zootecnista

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 em Zootecnia.

BOTUCATU – SP
Novembro – 2012

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

S727e Souza, Pedro Paulo Sobolow de, 1956-
Efeitos do sistema de alimentação e grupo racial no desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de cabritos confinados / Pedro Paulo Sobolow de Souza. - Botucatu : [s.n.], 2012
x, 116 f.: il. , color. tabs.

Tese(Doutorado)-Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2012

Orientador: Heraldo Cesar Gonçalves
Inclui bibliografia

1. Caprino - Alimentação. 2. Caprino - Carcaças. 3. Carne - Qualidade. I. Gonçalves, Heraldo Cesar. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia III. Título.

A Deus e Nossa Senhora Aparecida

Por me abençoar e iluminar meu caminho

Aos meus pais Pedro e Joanina (“*in memoriam*”)

Que onde quer que estejam, tenho a certeza de que estão felizes com esse momento

À minha esposa Silvania

Pelo seu amor, paciência e grande ajuda, sem a qual seria difícil terminar esse trabalho

Às minhas filhas Yanina e Bianca

Que com seus sorrisos me deram força para continuar

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade de Rio Verde pela concessão da licença para o curso de Doutorado.

À Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP, Campus de Botucatu e ao Programa de Pós-Graduação, pela oportunidade de realização do curso de Doutorado.

Ao Prof. Dr. Heraldo Cesar Gonçalves, pela orientação.

Ao Prof. Dr. José Roberto Sartori e a Prof^a. Dra. Simone Fernandes, pelas sugestões apresentadas à tese.

Ao Prof. Dr. Paulo Roberto de Lima Meirelles e a Gisele Setznagl, funcionária do Laboratório de Bromatologia da FMVZ – UNESP, Campus de Botucatu, pela ajuda nas análises laboratoriais.

Ao Prof. Dr. Roberto de Oliveira Roça e a Quézia Pereira, aluna do curso de Pós-Graduação, pela liberação das dependências e colaboração no Laboratório de Análise de Carnes da Faculdade de Ciências Agrárias – UNESP, Campus de Botucatu.

Aos professores dos Departamentos de Produção e Exploração Animal e Nutrição e Melhoramento Animal, pelo ensino e aprendizado durante o curso de Doutorado.

Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação, Seila Cristina e Carlos Pazini, pelas informações prestadas.

Ao funcionário técnico José Luis Barbosa, pelo apoio na parte de informática.

Aos funcionários do setor de caprinocultura, Marcos Chaguri e José Ramos, pela colaboração durante a realização da parte prática da pesquisa.

Aos alunos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia: Raquel Ornelas, Raquel Vasconcelos, Andréia Toniolo, Melissa Emerson e Gil Ignácio, pela colaboração durante o experimento.

Aos colegas Cauê e Cristiano, pela cooperação e amizade durante o curso.

Aos funcionários da biblioteca, pela ajuda e orientação.

A todos que colaboraram para a conclusão deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1.....	1
CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	2
1. Revisão de literatura.....	3
1.1. Peso ao nascer, peso aos 60 dias e desempenho de cabritos confinados.....	3
1.2. Características de carcaça de cabritos confinados.....	6
1.3. Qualidade da carne de cabritos confinados.....	8
1.4. Análise morfológica do estômago de cabritos confinados.....	10
1.4.1. Compartimentos do estômago.....	10
1.4.2. Papilas do rúmen.....	12
Referências bibliográficas.....	14
CAPÍTULO 2.....	22
EFEITOS DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO E GRUPO RACIAL NO DESEMPENHO, MEDIDAS BIOMÉTRICAS E ANÁLISE MORFOLÓGICA DO ESTÔMAGO DE CABRITOS CONFINADOS.....	23
Resumo.....	23
Abstract.....	24
Introdução.....	25
Material e métodos.....	27
Resultados e discussão.....	35
Conclusões.....	47
Referências bibliográficas.....	47
CAPÍTULO 3.....	52
EFEITOS DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO E GRUPO RACIAL NAS CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE CABRITOS CONFINADOS.....	53
Resumo.....	53
Abstract.....	54
Introdução.....	55
Material e métodos.....	57

	Página
Resultados e discussão.....	65
Conclusões.....	78
Referências bibliográficas.....	78
CAPÍTULO 4.....	84
EFEITOS DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO E GRUPO RACIAL NA PROPORÇÃO DE TECIDOS DO LOMBO E MACIEZ DA CARNE DE CABRITOS CONFINADOS.....	85
Resumo.....	85
Abstract.....	86
Introdução.....	87
Material e métodos.....	89
Resultados e discussão.....	96
Conclusões.....	103
Referências bibliográficas.....	103
CAPÍTULO 5.....	107
IMPLICAÇÕES.....	108

LISTA DE TABELAS

	Página
CAPÍTULO 2.....	22
EFEITOS DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO E GRUPO RACIAL NO DESEMPENHO, MEDIDAS BIOMÉTRICAS E ANÁLISE MORFOLÓGICA DO ESTÔMAGO DE CABRITOS CONFINADOS.....	23
Tabela 1. Esquema de acasalamento para produção dos cabritos de cinco grupos raciais utilizados no experimento.....	28
Tabela 2. Distribuição dos animais experimentais de acordo com o sistema de alimentação, grupo racial e gênero.....	29
Tabela 3. Composição bromatológica da dieta experimental, concentrado e feno com base no teor de matéria seca.....	30
Tabela 4. Composição média do leite de cabra (g/kg) utilizado para aleitamento dos cabritos.....	31
Tabela 5. Consumo médio diário de nutrientes em função do sistema de alimentação.....	31
Tabela 6. Resumo da análise de variância do peso ao nascer (PN), aos 60 dias (P60), ganho de peso médio até os 60 dias (GPM60), ganho de peso médio dos 60 dias até os 30kg (GPM60-30kg) e número de dias para atingir 30 kg (DIAS30kg) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação.....	36
Tabela 7. Médias do peso ao nascer (PN), aos 60 dias (P60), ganho de peso médio até os 60 dias (GPM60), ganho de peso médio dos 60 dias até os 30kg (GPM60-30kg) e número de dias para atingir 30 kg (DIAS30kg) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação.....	37
Tabela 8. Consumo médio individual da dieta experimental, do leite e suas respectivas conversões alimentares para os dois sistemas de alimentação e cinco grupos raciais.....	40

	Página
Tabela 9. Consumo, custo de produção, ganho de peso total e eficiência alimentar da dieta experimental e do leite em função do sistema de alimentação.....	41
Tabela 10. Resumo da análise de variância do comprimento corporal (CC), altura anterior (AA), altura posterior (AP), perímetro da perna (PP), largura da garupa (LG) e largura do peito (LP) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação.....	42
Tabela 11. Médias do comprimento corporal (CC), altura anterior (AA), altura posterior (AP), largura da garupa (LG) e largura do peito (LP) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação.....	43
Tabela 12. Médias do perímetro da perna (PP) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação.....	44
Tabela 13. Resumo da análise de variância dos pesos total do estômago (PESTOES), do rúmen-retículo (RUM-RET), do OMASO, do ABOMASO, do número de papilas por cm ² (PAPCM2) e área das papilas (AREAPAP) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação.....	45
Tabela 14. Médias dos pesos total do estômago (PESTOES), do rúmen-retículo (RUM-RET), do OMASO, do ABOMASO, do número de papilas por cm ² (PAPCM2) e área das papilas (AREAPAP) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação.....	46
CAPÍTULO 3.....	52
EFEITOS DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO E GRUPO RACIAL NAS CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE CABRITOS CONFINADOS.....	53
Tabela 1. Esquema de acasalamento para produção dos cabritos de cinco grupos raciais utilizados no experimento.....	57
Tabela 2. Distribuição dos animais experimentais de acordo com o sistema de alimentação, grupo racial e gênero.....	58
Tabela 3. Composição bromatológica da dieta experimental, concentrado e feno com base no teor de matéria seca.....	60

	Página
Tabela 4. Composição média do leite de cabra (g/kg) utilizado para aleitamento dos cabritos.....	60
Tabela 5. Consumo médio diário de nutrientes em função do sistema de alimentação.....	61
Tabela 6. Resumo da análise de variância do peso da carcaça quente (PCQ), do peso da carcaça fria (PCF), do pH final da carcaça (PHFIN), do rendimento comercial da carcaça (RCC), da conformação da carcaça (CC), da quantidade de gordura de cobertura (QGC), do índice de compacidade da carcaça (ICC), do índice de compacidade da perna (ICP) e da área de olho de lombo (AOL) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação.....	66
Tabela 7. Médias do peso da carcaça quente (PCQ), do pH final da carcaça (PHFIN), do rendimento comercial da carcaça (RCC), da quantidade de gordura de cobertura (QGC), do índice de compacidade da perna (ICP) e da área de olho de lombo (AOL) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação.....	67
Tabela 8. Médias do peso da carcaça fria (PCF), da conformação da carcaça (CC) e do índice de compacidade da carcaça (ICC) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação.....	69
Tabela 9. Resumo da análise de variância do comprimento externo da carcaça (CEC), do comprimento interno da carcaça (CIC), do comprimento da perna (CP), da largura da garupa (LG), do perímetro da garupa (PG) e da profundidade do tórax (PT) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação.....	72
Tabela 10. Médias do comprimento externo da carcaça (CEC), do comprimento interno da carcaça (CIC), do comprimento da perna (CP), da largura da garupa (LG), do perímetro da garupa (PG) e da profundidade do tórax (PT) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação.....	73

	Página
Tabela 11. Resumo da análise de variância do rendimento do pescoço (RENPESEC), da paleta (RENPAL), da costela (RENCOST), do lombo (RENLOM) e da perna (RENPER) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação.....	74
Tabela 12. Médias do rendimento da costela (RENCOST), do lombo (RENLOM) e da perna (RENPER) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação.....	75
Tabela 13. Médias do rendimento do pescoço (RENPESEC) e da paleta (RENPAL) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação.....	77
CAPÍTULO 4.....	84
EFEITOS DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO E GRUPO RACIAL NA PROPORÇÃO DE TECIDOS DO LOMBO E MACIEZ DA CARNE DE CABRITOS CONFINADOS.....	85
Tabela 1. Esquema de acasalamento para produção dos cabritos de cinco grupos raciais utilizados no experimento.....	89
Tabela 2. Distribuição dos animais experimentais de acordo com o sistema de alimentação, grupo racial e gênero.....	91
Tabela 3. Composição bromatológica da dieta experimental, concentrado e feno com base no teor de matéria seca.....	92
Tabela 4. Composição média do leite de cabra (g/kg) utilizado para aleitamento dos cabritos.....	92
Tabela 5. Consumo médio diário de nutrientes em função do sistema de alimentação.....	93
Tabela 6. Resumo da análise de variância do peso total do lombo (PESOTOT), rendimento de músculo (RENMUS), de osso (RENOSSO), de outros tecidos (RENOOUT), de gordura subcutânea (RENGORSUB), intermuscular (RENGORINTER) e total (RENGORTOT) do lombo da carcaça de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação.....	97

	Página
Tabela 7. Médias de peso total do lombo (PESOTOT), do rendimento de músculo (RENMUS), de osso (RENOSSO), de outros tecidos (RENOOUT) e de gordura intermuscular (RENGORINTER) do lombo da carcaça de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação.....	99
Tabela 8. Médias dos rendimentos de gordura subcutânea (RENGORSUB) e total (RENGORTOT) do lombo da carcaça de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação.....	100
Tabela 9. Resumo da análise de variância da maciez da carne de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação.....	101
Tabela 10. Médias da maciez da carne de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação.....	102

ANEXOS (LISTA DE FIGURAS)

	Página
ANEXOS DO CAPÍTULO 2.....	110
Figura 1. Fotos ilustrativas das práticas de manejo adotadas.....	110
Figura 2. Fotos ilustrativas das medidas biométricas.....	111
Figura 3. Fotos ilustrativas da análise morfológica do estômago.....	112
ANEXOS DO CAPÍTULO 3.....	113
Figura 1. Fotos ilustrativas de registro do pH final e avaliação da conformação e quantidade de gordura de cobertura da carcaça.....	113
Figura 2. Fotos ilustrativas do traço da área do olho de lombo e dos cortes cárneos da meia-carcaça esquerda.....	113
Figura 3. Fotos ilustrativas das medidas morfométricas.....	114
ANEXOS DO CAPÍTULO 4.....	115
Figura 1. Fotos ilustrativas dos procedimentos para avaliação das proporções de tecidos do lombo e maciez das amostras de carne.....	116

CAPITULO 1

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A criação de caprinos apresenta grande potencial produtivo, tanto em termos de leite e seus subprodutos, como de pele e de carne.

A caprinocultura brasileira apresenta particularidades distintas em função das regiões que por sua vez são influenciadas pelos hábitos alimentares de sua população. Nos estados da região Nordeste predomina a criação voltada para a produção de carne, baseado em raças nativas, animais comuns e cruzamento destes com reprodutores especializados para a produção de carne. Nos estados do centro-sul não há mais total predominância da criação voltada para produção de leite e derivados, com animais de raças leiteiras européias.

O aumento da demanda e do preço da carne no mercado consumidor, tem atraído nos últimos anos, o interesse dos pecuaristas na intensificação da produção da carne de caprinos.

Aliado a esse fato e ao excesso de leite proveniente dos criatórios no período de setembro a dezembro (safra do leite), houve uma redução no preço de venda do leite "in natura" e congelado na região Sudeste, agravado pela concorrência com o leite longa vida produzido nos Estados do Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul. Outro problema enfrentado pelos produtores é que muitas vezes o criatório está localizado distante da linha de coleta e a indústria não tem interesse na compra desse leite. Dessa forma, os produtores viram no aproveitamento dos cabritos para produção de carne, animais esses que eram descartados, uma oportunidade para o aumento da rentabilidade da criação, além de utilizar o leite excedente na alimentação desses animais, como forma de reduzir os gastos, uma vez que a alimentação representa cerca de 60% do custo de produção de carne (LEITE, 1999).

Segundo Leite (1999), em função da predominância de raças leiteiras no Estado de São Paulo, o sistema de produção de carne deve estar alicerçado no aproveitamento das matrizes leiteiras em cruzamento com bodes de raças especializadas na produção de carne, como a Boer. Matrizes da raça Anglo-Nubiana devem também ser utilizadas por sua aptidão mista, com boa disponibilidade no mercado e preços acessíveis (GOMES et al., 2011).

1. REVISÃO DE LITERATURA

1.1. Peso ao nascer, peso aos 60 dias e desempenho de cabritos confinados

A determinação do grupo racial, bem como do sistema de alimentação mais adequado são de fundamental importância para atingir a máxima eficiência na produção de carne, sob o ponto de vista tanto técnico como econômico.

Para Mattos et al. (2006), o grupo racial é um importante componente do sistema de produção em regime intensivo, uma vez que influencia a velocidade do ganho de peso, precocidade e conversão alimentar, os quais se encontram diretamente relacionados aos custos de alimentação e qualidade da carcaça. Segundo Colomer-Rocher (1987), a produção eficiente de carne caprina deve-se basear no sistema em que animais, em curto espaço de tempo e custos reduzidos, produzam carcaças que possam ser comercializadas a preços elevados.

Nesse sentido, Lôbo (2003) considera que na caprinocultura de corte, uma das raças mais indicadas para cruzamento é a Boer, por sua excelente reputação, que segundo Shrestha & Fahmy (2007) são animais que imprimem boa conformação, rápido crescimento, elevados índices de fertilidade e prolificidade e com rápida adaptação às condições ambientais, sendo, portanto uma boa alternativa para cruzamentos.

O peso ao nascer (PN) é uma característica importante nos rebanhos caprinos de corte, por determinar a probabilidade de sobrevivência dos cabritos e seus desempenhos subsequentes, em termos de ganho de peso (SILVA SOBRINHO & GONZAGA NETO, 2011). Cabritos provenientes de cruzamento de bodes da raça Boer com cabras da raça Alpina, mesmo com o efeito da heterose, não apresentaram diferença no peso ao nascer em relação aos Alpinos (GOONEWARDENE et al., 1998). O mesmo foi constatado para cabritos 1/2 Boer + 1/2 Alpino, 3/4 Boer + 1/4 Alpino e 1/4 Boer + 1/4 Alpino + 1/2 Anglo-Nubiano em relação a Alpinos (MENEZES et al., 2007; MENEZES, 2008; GOMES et al., 2009; RODRIGUES, 2009). Por outro lado tanto os cabritos 1/2 Boer + 1/2 Nativos quanto os 1/2 Anglo-Nubiana + 1/2 Nativos apresentaram maior peso ao nascer que animais nativos do México (Brito et al., 2008), o que pode denotar possível superioridade também para os Anglo-Nubianos.

O desempenho pode ser avaliado pelo ganho em peso em um determinado período de tempo, peso a uma determinada idade e o número de dias para atingir

determinado peso. Um dos primeiros relatos sobre desempenho da raça Boer foi feito por Skinner (1972) com cabritos que receberam três planos nutricionais constituídos de 60, 40 e 0% de concentrado na dieta e abatidos com pesos de 31,8 e 45,4 kg. Para atingir o peso de 31,8 kg os animais precisaram de 24, 26 e 33 semanas, que resultou num ganho de 189, 174 e 137 g/dia e para o peso de 45,4 kg, precisaram de 43, 44 e 48 semanas, apresentando ganho de 150, 147 e 135 g/dia para os três planos respectivamente. Naude & Hofmeyr (1981) encontraram um ganho de 227 g/dia em 54 cabritos, no período do nascimento ao desmame realizado aos 38 dias. Após o desmame, recebendo uma dieta de 14% de proteína e 65% de digestibilidade da matéria seca, a taxa de ganho foi de 200 g/dia até a 12ª semana.

Resultados expressivos para cabritos Boer em sistema de confinamento, com idade entre 100 e 270 dias, com ganhos variando de 245 a 291 g/dia para machos e 204 a 272 g/dia para fêmeas foram encontrados por Campbell (1977), citados por Van Niekerk & Casey (1988).

Em idades iniciais do desenvolvimento, entre o nascimento e o desmame (60 -90 dias) os mestiços Boer mostraram superioridade no ganho de peso em relação às raças puras de pequeno porte, como a Spanish, Angora e Feral (GOONEWARDENE et al., 1998; DHANDA et al., 1999; LUO et al., 2000). Nas raças de grande porte de origem leiteira, o desempenho dos mestiços Boer é semelhante ou inferior em relação às raças puras (Menezes, 2008) e os mestiços Boer com raças de grande porte apresentam melhor desenvolvimento em relação aos mestiços de pequeno porte (GOONEWARDENE et al., 1998; DHANDA et al., 1999; CUNHA et al., 2004).

Para o período após o desmame os resultados são contraditórios, com mestiços apresentando pior desempenho em relação às raças puras de grande porte (Gibb et al., 1993; Machen et al., 1996; Goonewardene et al., 1998; Dhanda et al., 1999; Prieto et al., 2000; Cameron et al., 2001, Gonçalves et al., 2004; Menezes et al., 2007; Trujillo et al., 2007; Gomes et al., 2009; Ngwa et al., 2009), e em outras situações o inverso é observado, como relatado por Urge et al. (2004), com maior ganho de peso de mestiços Boer (com grau de sangue maior que 7/8) em relação à Spanish, Angora e Alpina, e Menezes (2008), em que cabritos da raça Alpina apresentaram pior desempenho que mestiços 1/2 Boer + 1/2 Alpino e 3/4 Boer + 1/4 Alpino para atingir pesos de 25, 30 e 35 kg.

Uma das maiores causas de variação no crescimento de cabritos é o porte adulto do animal das raças paternas e maternas, sendo que a progênie de raças

grandes imprime maiores taxas de crescimento do que raças pequenas. As que apresentam os melhores desempenhos em características de crescimento são as raças Suíças de aptidão leiteira (Saanen, Alpina e Toggenburg), o Boer melhorado da África do Sul, Damascus do Mediterrâneo e a Serrana da Espanha (WARMINGTON & KIRTON, 1990). Assim sendo Dhanda et al. (1999) constataram que cabritos mestiços provenientes de cruzamentos de raças grandes (Boer + Saanen) cresceram mais rápido do que cabritos provenientes do cruzamento de raças grandes com pequenas (Boer + Angora e Saanen + Angora), atribuindo essa diferença ao tamanho adulto das raças.

Segundo Machen et al. (1996), quando não existe restrição alimentar, a raça Boer consegue imprimir rápidas taxas de crescimento em cabritos cruzados, após o desmame, sendo este o grande benefício do uso da raça Boer nos cabritos cruzados (1/2 e 3/4 Boer + Spanish) em relação aos da raça Spanish. Isso evidencia que além do grupo racial e do sistema de alimentação, a interação entre eles parece ter influência direta no desempenho dos animais. Constatação dessa interação foram apontadas por Pulz et al. (2002), em que cabritos 1/2 Boer + 1/2 Alpino apresentaram maior ganho de peso dos 60 aos 160 dias que Alpinos quando o nível de concentrado da dieta foi de 80%, não apresentando diferença nos níveis de 40 e 60% e, Rodrigues (2009), que não encontrou diferença no ganho de peso aos 120 dias em cabritos de diversos grupos raciais terminados em pasto junto com as mães, porém quando foram desmamados aos 60 dias e confinados, os 1/2 Boer + 1/2 Alpino apresentaram maior ganho de peso que Alpinos e mestiços 1/2 Anglo-Nubiano + 1/2 Alpino.

As medidas biométricas têm assumido papel importante no processo de avaliação dos caprinos, tanto no aspecto relacionado à caracterização das raças, como nas previsões de parâmetros relacionados ao peso vivo e carcaça (GOMES et al., 2009; FERREIRA, 2010). Relatos apontam que a contribuição da raça Boer nos cabritos cruzados com Alpina é na aparência externa dos animais vivos, tornando-os mais compactos em função da redução da altura anterior e posterior e melhor escore de condição corporal (MENEZES et al., 2007; MENEZES, 2008; GOMES et al., 2009).

1.2. Características de carcaça de cabritos confinados

Os cabritos de origem leiteira podem ser destinados ao abate, proporcionando uma renda adicional ao produtor, contudo apresentam características de carcaça inferiores às raças especializadas para corte (CUNHA et al., 2008).

A qualidade da carcaça depende da quantidade de tecidos componentes, principalmente o muscular, ósseo e adiposo (DELFA et al., 1992; ZAPATA et al., 2001). Carcaças de boa qualidade apresentam elevada proporção de músculos, pequena de ossos e adequado teor de gordura intramuscular para garantir suculência e sabor, além de um mínimo de gordura de cobertura (CUNHA et al., 2008).

A velocidade da queda do pH após o abate, constitui o fator mais marcante na transformação do músculo em carne, com grande importância na futura qualidade da carne e de seus produtos (OSÓRIO & OSÓRIO, 2000; PARDI et al., 1993).

O pH final do músculo (24 h post mortem) é outro fator que exerce influência nos vários aspectos na qualidade da carne, como por exemplo na capacidade de retenção de água, nas perdas de peso por cozimento, na força de cisalhamento (Bouton et al., 1971), e nas propriedades sensoriais como: cor, maciez, suculência, sabor e aroma (DEVINE et al., 1983).

Madruça (2004) relatou que de acordo com a literatura, a carne caprina apresenta maior valor de pH final em comparação com outras carnes, com variação de 5,80 a 6,99, levando a uma carne com coloração vermelho escuro bastante peculiar e com maior capacidade de retenção de água e, conseqüentemente menores perdas de água durante o cozimento. Estas características são atributos positivos em carnes a serem utilizadas em produtos embutidos. A queda do pH após o abate ocorre porque com a falência sanguínea, o aporte de oxigênio e o controle nervoso deixam de chegar à musculatura, portanto, o músculo passa a utilizar a via anaeróbica para obtenção de energia. Nesse processo há transformação do glicogênio muscular em glicose, num processo denominado "glicólise", e como a glicólise é anaeróbica, gera lactato, que se acumula no músculo e verifica-se a queda do pH (BENDALL, 1973).

Segundo Sainz (1996), o rendimento de carcaça é uma característica diretamente relacionada à produção e comercialização da carne, podendo variar em função de fatores intrínsecos ao próprio animal: grupo racial, gênero, peso e idade e/ou extrínsecos: sistema de alimentação, manejo e tipo de jejum (SILVA SOBRINHO, 2001). Esta afirmação está de acordo com os resultados obtidos

por Ryan et al. (2007) e Manera et al. (2009), que observaram influência de sistemas de alimentação distintos no rendimento comercial da carcaça (RCC) de cabritos.

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

A participação dos cortes na carcaça permite uma avaliação qualitativa, pois deve apresentar a melhor proporção possível de cortes com maior conteúdo de tecidos comestíveis, principalmente músculos (YÁÑEZ, 2002). Os cortes de maior valor comercial das carcaças caprinas são a perna, o lombo e a paleta.

De acordo com Huidobro & Cañeque (1994) o valor dos animais com aptidão para produção de carne é determinado pela composição tecidual relativa de sua carcaça e seu conhecimento constitui fator importante para determinar a qualidade da carcaça. O músculo é o tecido mais valorizado na carcaça de animais de corte, nos quais o osso praticamente não tem valor. A relação entre os pesos destes tecidos é, portanto, uma característica de importância econômica (SOUSA MONTE et al., 2007a).

Fatores como grupo racial e sistema de alimentação podem influenciar as características da carcaça. Esse fato pode ser confirmado observando os resultados dos estudos de Machen et al. (1996), Oman et al. (1999) e Freitas et al. (2011), que verificaram maior peso de carcaça e área de olho de lombo, melhor conformação, maior circunferência de perna e melhor índice de compacidade da perna para os mestiços Spanish + Boer e Saanen + Boer, ao compará-los com os grupos raciais Spanish e Saanen. Por outro lado, Trujillo et al. (2007) e Freitas et al. (2011) não observaram influência do grupo racial para peso da carcaça quente e fria, rendimento de carcaça quente, medidas morfométricas e índice de compacidade da carcaça, ao comparar Alpino Frances e mestiços Boer e Saanen e mestiços 3/4 Boer + 1/4 Saanen. Com relação às medidas morfométricas, Gomes et al. (2011) observaram que o grupo racial Alpino apresentou maior comprimento de carcaça quando comparado aos mestiços 3/4 Boer + 1/4 Alpino.

Potchoiba et al. (1990), Costa et al. (2008) e Lisboa (2008) ao compararem a influência do sistema de alimentação nas características da carcaça, verificaram melhores conformações, maior peso quente e frio, maior comprimento interno, maior perímetro da garupa, maior rendimento comercial, maior perímetro e profundidade do tórax e maiores pesos da paleta, perna, pescoço, lombo e costilhar, para os cabritos

do sistema de alimentação que continha maior nível de energia. Entretanto, Mattos et al. (2006) e Cordeiro (2008) não verificaram influência do sistema de alimentação sobre as características da carcaça de cabritos abatidos com peso vivo de 25 e 19 kg, respectivamente.

1.3. Qualidade da carne de cabritos confinados

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

As mudanças na sociedade fizeram com que o consumidor se preocupasse mais com a saúde e bem estar animal, e isto afetou significativamente o conceito de qualidade de carne, sendo que um produto de qualidade deve garantir a satisfação do consumidor (Cordeiro, 2008), propiciar boas condições de manejo e bem estar aos animais.

Para fazer frente a um mercado competitivo, é necessário que a carne caprina apresente parâmetros quali-quantitativos desejáveis, e que possa ser bem aproveitada, seja por cortes diferenciados, seja nas formas de processamento, agregando valor ao produto (ZAPATA et al., 2000).

A carne de caprinos ganhou aceitação, principalmente nos países desenvolvidos, por causa do seu baixo teor de gordura e menor nível de colesterol e ácidos graxos saturados na carne cozida quando comparada a outras carnes vermelhas (USDA, 1989).

De acordo com Quadros et al. (2009), a qualidade da carne e da carcaça depende da interação de fatores intrínsecos (genética, manejo alimentar, idade e sexo) e extrínsecos (condições de abate, desde a saída dos animais da propriedade até a entrada das carcaças nas câmaras frias, tipo de cozimento e métodos de conservação), além de ser uma combinação entre sabor, suculência, maciez e aparência, elementos esses que contribuem para a apreciação do produto (TONETTO et al., 2004).

Muitos estudos comprovam que a maciez é a característica mais importante na avaliação da qualidade da carne, e que cor, textura e suculência só aparecem como critérios de avaliação quando o quesito maciez foi atingido (LUCHIARI FILHO, 2000).

De acordo com Chappell (2001), a maciez é responsável por 40% na aceitação da carne pelo consumidor, a aparência geral por 30%, o odor por 20% e a suculência por 10%. Chambers & Bowers (1993), citam que a maciez da carne é provavelmente a característica mais estudada quando a preocupação é o consumidor. Sañudo (1991), afirma que a maciez constitui-se num parâmetro importante no estudo da qualidade da carne. Segundo esse mesmo autor, a maciez pode ser definida como sendo a facilidade com que a carne se deixa mastigar.

Historicamente, os métodos instrumentais e os testes sensoriais com provadores treinados têm sido utilizados pelos pesquisadores em ciência da carne para determinar diferenças de maciez entre as amostras (WHEELER et al., 2004). De acordo com esse autor, o único método instrumental eficiente para se avaliar a maciez da carne, é o que verifica a resistência ao corte da carne cozida, também conhecida como força de cisalhamento.

Segundo Souza et al. (2004), a carne que apresentar força de cisalhamento acima de 11 kg é classificada como dura, entre 8 e 11 kg, como aceitável e abaixo de 8 kg, como macia. Quanto maior for a força de cisalhamento, menor será a maciez da carne (DHANDA et al., 2003).

Os resultados de pesquisas sobre a maciez da carne de caprinos de acordo com o grupo racial e sistema de alimentação são bem variados. Santos et al. (2007) e Peña et al. (2009) avaliaram a força de cisalhamento de três grupos raciais de caprinos: Serrana, Bravia e 1/2 Serrana + 1/2 Bravia e Criollo Cordobes e Anglo-Nubiano, respectivamente, observando variação na maciez da carne de acordo com o grupo. Por outro lado, Rodrigues (2009) e Freitas (2011) não verificaram influência do grupo racial sobre a força de cisalhamento em pesquisa com Alpinos, Saanen e mestiços Alpino + Boer, Alpino + Anglo-Nubiano e Saanen + Boer.

Lisboa (2008) encontrou influência do sistema de alimentação na maciez da carne de cabritos dos grupos raciais Canindé e Moxotó, abatidos aos 20,49 kg e 18,81 kg, respectivamente, sendo que o sistema de alimentação que continha maior nível de energia apresentou melhor resultado. Bañón et al. (2006), em pesquisa com cabritos da raça Murciano-Granadina alimentados com duas dietas distintas (com leite de cabra e com substituto do leite) e abatidos com peso médio de 7,6 kg, verificaram influência da dieta sobre a maciez, em que os cabritos alimentados com substituto do leite apresentaram carne mais macia. Entretanto, Johnson et al. (2010) compararam os efeitos de duas dietas (forragem e forragem com grãos), sobre a maciez da carne

de cabritos mestiços Boer abatido com peso médio de 36, 4 kg, não verificando efeito das dietas sobre a maciez da carne.

1.4. Análise morfológica do estômago de cabritos confinados

1.4.1. Compartimentos do estômago

O estudo das partes não integrantes da carcaça é importante, pois estas têm influência direta no rendimento de carcaça (BRANCO, 2001).

O estômago dos ruminantes é na verdade um único estômago, formado ou dividido em quatro compartimentos: rúmen, retículo, omaso e abomaso, que são derivados de um único estômago embrionário equivalente (Banks et al., 1992, citados por BRANCO, 2001).

O rúmen, retículo e omaso são chamados de pré-estômagos, e é onde ocorre a digestão microbiana e a ação mecânica sobre os alimentos fibrosos e grosseiros. O rúmen é o maior dos compartimentos, comportando 80% do volume total do estômago, e ocupa quase todo o lado esquerdo da cavidade abdominal. A parede do rúmen é revestida por uma mucosa coberta de papilas ligeiramente chatas, que lhe conferem o aspecto de “toalha felpuda” (GOUVEIA, 2011).

Ao nascerem, caprinos e ovinos apresentam os pré-estômagos afuncionais, pois não ocorre nenhum processo fermentativo no rúmen, por ainda não existir população microbiana. Nessa fase, os recém-nascidos dependem exclusivamente da dieta líquida para satisfazer suas necessidades vitais (COSTA et al., 2003).

Durante as primeiras semanas de vida do cabrito, quando ele se alimenta exclusivamente de leite, o rúmen, o retículo e o omaso são rudimentares, e a digestão verifica-se principalmente no abomaso. Por outro lado, após o início da ingestão de alimentos sólidos esses compartimentos desenvolvem-se rapidamente atingindo o seu completo desenvolvimento por volta da oitava semana de vida do animal (CHURCH, 1993). De acordo com esse mesmo autor, o tubo digestivo do pré-ruminante passa por rápida transformação durante os primeiros meses de vida. Ao nascer, os cabritos apresentam o tubo digestivo anatomicamente semelhante aos monogástricos, desta forma, a dieta líquida constitui a fonte básica para obtenção de nutrientes, uma vez que os órgãos como o rúmen, retículo e omaso encontram-se em fase inicial de desenvolvimento.

Nas primeiras semanas de vida do animal, a digestão e o metabolismo estão em transição, época na qual o pré-ruminante se torna ruminante. Uma característica

desta mudança é o rápido aumento no tamanho e na capacidade dos estômagos anteriores (rúmen, retículo e omaso), em relação aos outros órgãos do tubo digestório (HUBER, 1969).

A fase de aleitamento nos ruminantes é caracterizada por mudanças anátomo-fisiológicas do aparelho digestório, bastante acentuadas. Em um período que pode variar em média de 45 a 90 dias após o nascimento, os animais sofrem alterações metabólicas os quais conduzirá de uma condição de pré-ruminantes à ruminantes (BRANCO, 2001). A fase de transição de pré-ruminante para ruminante está relacionada com o povoamento de microrganismos como as bactérias (LUCCI, 1989). O desenvolvimento da população microbiana do rúmen dos cabritos nunca ocorre antes da terceira semana de vida (MORAND-FEHR et al., 1982). O tipo de alimentação ao qual o cabrito é submetido influencia na transição do estado de pré-ruminante para ruminante, verificando-se que quantidades elevadas de dietas líquidas retardam essa transição enquanto que os alimentos sólidos tais como volumosos e concentrados, abreviam esse fenômeno (BRANCO, 2001).

O desenvolvimento dos órgãos é afetado pelo tipo de dieta à qual os animais pré-ruminantes são submetidos, assim como pela maturidade e idade do animal, pelo aumento da ingestão de dietas sólidas, pela fermentação e produção de ácidos graxos (ARAÚJO et al., 1996). De acordo com Hamada et al. (1976), o desenvolvimento pós-natal do rúmen, retículo e omaso de pré-ruminantes ocorre principalmente após o aumento do consumo de alimentos sólidos, sendo que a mucosa do rúmen responde melhor ao consumo de concentrado do que ao de volumoso.

O tamanho do rúmen está relacionado com sua capacidade funcional, portanto, os maiores pesos destes órgãos podem estar relacionados com a sua transformação em estruturas funcionais (CHURCH, 1993). Segundo Sanz-Sampelayo et al. (1987), o peso relativo do rúmen-retículo em função do peso do estômago aumenta com a transformação do rúmen em estrutura funcional, havendo desenvolvimento da parede do rúmen e das papilas ruminais, e esse desenvolvimento ocorre em função da produção de ácidos graxos voláteis, produtos finais da fermentação dos alimentos.

Em caprinos, o tubo digestivo possui desenvolvimento similar ao de outras espécies ruminantes e o peso relativo dos compartimentos do estômago alcança o estágio de estabilidade após dois meses de idade (Gihad & Morad, 1976, citados por SANZ-SAMPELAYO et al., 1987).

A restrição da dieta líquida fornecida ao cabrito induz a uma maior ingestão de dieta sólida, o que acelera o desenvolvimento do rúmen-retículo, uma vez que existe

relação linear entre a ingestão de sólidos e o desenvolvimento do trato alimentar de animais recém-desmamados (HODGSON, 1971). Segundo Lucci (1989), volumosos e concentrados são responsáveis pela aceleração dos processos fisiológicos condicionantes ao comportamento do animal como ruminante. O fornecimento de feno nesta fase propicia marcante aumento no volume dos compartimentos iniciais do trato digestivo, promove o desenvolvimento da microbiota ruminal e eleva o pH, provavelmente devido a produção de saliva advinda da mastigação.

Apesar de existir os mais variados tipos de resultados, parece que o peso total do estômago dos cabritos é mais influenciado pelo sistema de alimentação do que pelo grupo racial. Sousa Monte et al. (2007b) não encontraram diferenças no peso dos componentes do estômago de cabritos mestiços de Anglo-Nubiano e de Boer abatidos com idade média de dez meses e 28 kg de peso. Oliveira (2009) constatou apenas diferença no abomaso de cabritos dos grupos raciais 3/4 Boer + 1/4 Saanen e Saanen puro, abatidos aos seis meses e meio de idade e peso médio de 29,50 kg, com pesos de 142,27 e 163,34 g, respectivamente.

Cabritos da raça Alpina criados em confinamento, abatidos aos cinco meses de idade e que foram alimentados com ração inicial apresentaram maior peso do rúmen-retículo e omaso do que cabritos que receberam exclusivamente leite, 401 vs 142g e 41 vs 19g, respectivamente, sendo que o abomaso não apresentou diferença de peso entre os tratamentos (POTCHOIBA et al., 1990). Por outro lado, Mancio et al. (2005) e Oliveira (2009) em pesquisa com cabritos alimentados com leite de cabra integral ou colostro de vaca fermentado com ou sem óleo de soja e silagem de grãos úmidos de milho com ou sem aditivo, respectivamente, não observaram influência dos diferentes sistemas de alimentação nos pesos médios de rúmen-retículo, omaso e abomaso.

1.4.2. Papilas do rúmen

De acordo com Van Soest (1994), as papilas do rúmen são estruturas de absorção, que tem por finalidade aumentar a superfície absorptiva do rúmen, sendo que sua distribuição, número e tamanho estão estreitamente relacionados com o hábito alimentar, disponibilidade e digestibilidade do alimento. São distribuídas de maneira desuniforme e se concentram principalmente no saco ventral (Hofmann, 1993), onde ocorre mais intensamente a absorção de nutrientes (VAN SOEST, 1994).

As papilas ruminais só começam o seu desenvolvimento após o nascimento. Quando os cabritos tem de 2 a 5 dias de vida, já são visíveis pequenas projeções

semi-circulares distribuídas uniformemente por toda superfície da mucosa ruminal, inclusive nos pilares ruminais. Dos 7 aos 10 dias, essas pequenas papilas começam a se diferenciar e por volta dos 30 dias, quando se inicia de maneira significativa as funções ruminais, elas se aplainam e tomam a forma de pequenas “línguas”. Já nos pilares, as papilas permanecem pequenas e baixas, ou desaparecem (JELÍNEK, 1995).

O desenvolvimento das papilas do rúmen está associado à fermentação ruminal dos carboidratos, com elevação na produção de ácidos graxos voláteis (GESTEIRA, 1999). De acordo com Dukes & Swenson (1970), em animais consumindo apenas leite, não se observa aumento no desenvolvimento das papilas do rúmen, enquanto nos animais alimentados com dieta volumosa e concentrada além do leite, verifica-se maior tamanho das papilas ruminais, mostrando que é a composição do alimento, e não a idade do animal, o principal fator que concorre no desenvolvimento das papilas.

Costa et al. (2003), avaliando a mucosa do rúmen de caprinos desmamados aos 56 dias e abatidos aos 70 e 84 dias, concluíram haver duplicação do número de papilas, além de um maior desenvolvimento e uma camada muscular mais espessa, denotando amadurecimento do epitélio, com papilas ruminais mais alongadas.

A avaliação de três sistemas de alimentação (baixo, médio e alto teor de amido) e seus efeitos na superfície e densidade das papilas situadas no saco dorsal do rúmen de caprinos machos, abatidos com peso médio de 28,5 kg, mostrou não haver diferença para a área da superfície das papilas entre os animais alimentados com baixo e alto teor de amido (593,895 e 571,634 μm^2), entretanto, os alimentados com médio teor de amido apresentaram valores mais elevados quando comparados aos com baixo e alto teor de amido (739,764 vs 593,895 e 571,634 μm^2). Quanto à densidade das papilas ($\text{n}^\circ/\text{cm}^2$), não houve influência dos tratamentos (WANG et al., 2009). Por outro lado, Moraes et al. (2011) e Rocha et al. (2011) em pesquisas com caprinos e ovinos, respectivamente, concluíram não haver influência de diferentes sistemas de alimentação na densidade e área das papilas do rúmen.

Tendo em vista a avaliação do sistema de alimentação e grupo racial e seus efeitos no desempenho, características da carcaça e qualidade da carne de cabritos confinados, realizou-se esta pesquisa onde o tema foi tratado nos capítulos 2, 3 e 4, seguindo as normas de publicação da Revista Brasileira de Zootecnia.

O capítulo 2, denominado “EFEITOS DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO E GRUPO RACIAL NO DESEMPENHO, MEDIDAS BIOMÉTRICAS E ANÁLISE MORFOLÓGICA DO ESTÔMAGO DE CABRITOS CONFINADOS”.

O capítulo 3, denominado “EFEITOS DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO E GRUPO RACIAL NAS CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA DE CABRITOS CONFINADOS”.

O capítulo 4, denominado “EFEITOS DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO E GRUPO RACIAL NA PROPORÇÃO DE TECIDOS DO LOMBO E MACIEZ DA CARNE DE CABRITOS CONFINADOS”.

Referências Bibliográficas

ARAÚJO, G. G. L.; SIGNORETTI, R. D.; SILVA, J. F. C. Comportamentos biométrico do trato gastrointestinal e tamanho de órgãos internos de bezerros mestiços (holandês x zebu) 1. Grupo 1. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza, CE:SBZ, 1996, p.396.

BAÑÓN, S.; VILA, R.; PRICE, A. et al. Effects of goat milk or milk replacer diet on meat quality and fat composition of suckling goat kids. **Meat Science**, 72, p.216-221, 2006.

BENDALL, J. R. *Post mortem* changes in muscle. In: **The structure and function of muscle**. Academic Press. New York. v.2, 1973. p.244-309.

BOUTON, P. E.; HARRIS, P. V.; SHORTHORSE, W. R. Effect of ultimate pH upon the water-holding capacity and tenderness of mutton. **Journal of Food Science**, v.36, p.435-439, 1971.

BRANCO, R. H. **Desempenho de caprinos alimentados com fontes protéicas não-lácteas substituindo o leite de cabra**. 2001. 128p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

BRITO, M. I. M.; ROJERO, R. D. M.; HERNÁNDEZ, G. T. et al. Evaluation of productive traits in Boer x local, Nubian x local and local kids in the dry tropic of Guerrero, México. **Revista Veterinaria México**, v.39, n.3, p.323-333, 2008.

BUENO, M. S.; CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E. et al. Avaliação de carcaças de cordeiros Suffolk abatidos com diferentes pesos vivos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **Anais...** Botucatu, p.573-575, 1998.

CAMERON, M.R.; LUO, J.; SAHLU, T. et al. Growth and slaughter traits of Boer x Spanish, Boer x Angora and Spanish goat consuming a concentrate-based diet. **Journal Animal Science**, v.79, p.1423-1430, 2001.

CHAMBERS, E. IV.; BOWERS, J. R. Consumer perception of sensory qualities in muscle foods. **Food Technology**, Chicago, v.47, n.11, p.116-120, 1993.

CHAPPELL, G. The importance of marbling in the domestic market – what does it mean for consumer? In: MARBLING SYMPOSIUM, 2001, Australia. **Proceedings...** Australia: Coffs Harbour Ed., 2001. p.30-38.

CHURCH, D. F. **El ruminante: fisiología digestiva y nutrición**. Zaragoza: Acribia, 1993, 641p.

COLOMER-ROCHER, F. Factors influencing carcass quality, carcass component and composition. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4, 1987, Brasília. **Proceedings...** Brasília: EMBRAPA, 1987, p.181-194.

CORDEIRO, J. C. **Desempenho de caprinos Saanen, na recria, alimentados com dietas contendo bandinha de feijão**. 2008. 88p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

COSTA, R. G.; RAMOS, J. L. F.; MEDEIROS, A. N. de; BRITO, L. H. R. de. Características morfológicas e volumétricas do estômago de caprinos submetidos a diferentes períodos de aleitamento. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science** (2003) 40 (supl): 118-125.

COSTA, R. G.; MEDEIROS, A. N. de; SANTOS, N. M. dos. et al. Qualidade da carcaça de caprinos Saanen alimentados com diferentes níveis de volumoso e concentrado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.3, n.2, p.186-190, abr.-jun., 2008, Recife, PE, UFRPE.

CUNHA, E. A. da; BUENO, M. S.; RODRIGUES, C. F. C. et al. Desempenho e características de carcaça de cabritos Saanen e mestiços Boer x Saanen abatidos com diferentes pesos¹. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.61, n.1, p.63-73, 2004.

CUNHA, E. A. da; BUENO, M. S.; RODRIGUES, C. F. C. et al. Desempenho e características de carcaças de cabritos Saanen e mestiços Boer. Disponível em: <<http://www.capritec.com.br/pdf/08sbz582.pdf>>. Acesso em: 18 set. 2008.

DELFA, R.; TEIXEIRA, A.; GONZALEZ, Y. C. Composición de la canal. Medida de la composición. **Ovis**, n.23, p.9-22, 1992.

DEVINE, C. E.; CHRYSTALL, B. B.; DAVEY, C. L. Effects of nutrition in lambs and subsequent postmortem biochemical changes in muscle. **New Zealand of Agricultural Research**, v.26, p.53-57, 1983.

DHANDA, J. S.; TAYLOR, D. G.; McCOSKER, J. E. et al. The influence of goat genotype on the production of Capretto e Chevon carcasses. 1. Growth and carcass characteristics. **Meat Science**, v.52, p.355-361, 1999.

DHANDA, J. S.; TAYLOR, D. G.; MURRAY, P. J. Growth, carcass and meat quality parameters of male goats: effects of genotype and liveweight at slaughter. **Small Ruminant Research**, v.50, p.57-66, 2003.

DUKES, H. H.; SWENSON, M. J. **Fisiología de los animales domésticos**. Madrid:Aguilar, 1970.1053p.

EL KARIM, A. I. A.; OWENS, J. B.; WHITAKER, C. J. Measurement on slaughter weight, side weight, carcass joints and their association with composition of two types of Sudan desert sheep. **Journal of Agricultural Science**, v.110, n.1, p.65-69, 1988.

FERREIRA, L. **Desempenho produtivo e características de carcaça de caprinos com diferentes composições raciais**. 2010. 47p. Dissertação (Mestre em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2010.

FREITAS, H. S.; ALCALDE, C. R.; LIMA, L. S. de. et al. Quantitative characteristics of carcass and meat quality of 3/4 Boer + 1/4 Saanen and Saanen goat kids fed diets with dry yeast¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.630-638, 2011.

GESTEIRA, S. C. **Ganho de peso e desenvolvimento do estômago de bezerros desaleitados aos trinta dias de idade e alimentados com concentrado e com ou sem feno**. 1999. 123p. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1999.

GIBB, M. J.; COOK, J. E.; TREACHER, T. T. Performance of British Saanen, Boer x British Saanen and Anglo-Nubian castrated male kids from 8 weeks to slaughter at 28, 33 and 38kg live weight. **Animal Production**, v.57, p.263-271, 1993.

GOMES, H. F. B.; GONÇALVES, H. C.; POLIZEL NETO, A. et al. Estudo comparativo das características de carcaça de caprinos Alpinos e 1/2 sangue Boer em função do sexo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46°, 2009, Maringá. **Anais...** Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2009] (CD-ROM).

GOMES, H. F. B.; MENEZES, J. J. L. de; GONÇALVES, H. C. et al. Características de carcaça de caprinos de cinco grupos raciais criados em confinamento¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.2, p.411-417, 2011.

GONÇALVES, H. C.; GOMES, H. F. B.; FERNANDES, S. et al. Influência da raça paterna e do tempo de aleitamento no desempenho e medidas biométricas de cabritos super precoce. **41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. 19 de julho a 22 de julho de 2004 – Campo Grande, M.S.

GOONEWARDENE, L. A.; DAY, P. A.; PATRICK, N. et al. A preliminary evaluation of growth and carcass traits in Alpine and Boer goat crosses. **Canadian Journal of Animal Science**, v.78, p.229-232, 1998.

GOUVEIA, A. M. G. Sistema digestivo dos ruminantes. Disponível em: <http://www.caprileite.com.br/conteudo.php?id_conteudo=9&id_links=2&id_sub_links=7>. Acesso em: 23 jun. 2011.

HAMADA, T.; MAEDA, S.; KAMEOKA, K. Factors influencing growth of rumen, liver and other organs in kids weaned milk replacers to solid foods. **Journal of Dairy Science**, v.59, n.6, p.1110-1118, 1976.

HODGSON, J. The development of solid food intake in calves. 4. The effect of the addition of material to the rumen or its removal from the rumen, on voluntary food intake. **Animal Production**, v.13, n.4, p.581-592, 1971.

HOFMANN, R. R. Anatomy of the gastro-intestinal tract. In: CHURCH, D. C. (Ed). **The ruminant animal: digestive physiology and nutrition**. New Jersey, Waveland Press, 1993, 564p.

HUBER, J. T. Development of the digestive and metabolic apparatus of the calf. **Journal of Dairy Science**, v.52, n.8, p.1303-1315, 1969.

HUIDOBRO, F. R.; CAÑEQUE, V. Producción de carne em corderos de raza Manchega. IV. Ecuaciones predictorias de la composición tisular de las canales. **Investigación Agropecuária Producción Sanidad Animal**, v.9, n.1, p.71-81, 1994.

JELÍNEK, K. Developmental dynamics of the caprine (*Capra aegagrus f. hircus*) forestomach in the postnatal period. **Acta Veterinaria Brno**, 64, p.49-61, 1995.

JOHNSON, C. R.; DOYLE, S. P.; LONG, R. S. Effect of feeding system on meat goat growth performance and carcass traits¹. **Sheep & Goat Research Journal**, v.25, p.78-82, 2010.

LEITE, E. R. Manejo alimentar de caprinos e ovinos. In: WORKSHOP SOBRE CAPRINOS E OVINOS TROPICAIS, 1., 1999, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Banco do Nordeste, 1999. p.52-56.

LISBOA, A. C. C. **Características da carcaça de caprinos das raças Canindé e Moxotó criados em confinamento e alimentados com dietas contendo dois níveis de energia**. 2008. 68p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2008.

LÔBO, R. N. B. Cruzamento industrial: quando e como fazer? In: VII Seminário Nordestino de Pecuária. Fortaleza, CE. **Anais do Seminário**. FAEC, 2003, v.5. p.81-95.

LUCCI, C. S. **Bovinos leiteiros jovens: nutrição, manejo e doenças**. São Paulo: Nobel, 1989, 371p.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. São Paulo: LinBife, 2000. 134p.

LUO, J.; SAHLU, T.; CAMERON, M. et al. Growth of Spanish, Boer x Angora and Boer x Spanish goat kids fed milk replacer. **Small Ruminant Research**, 36, p.189-194, 2000.

MACHEN, R. V.; HOLLAND, E. R.; THIGPEN JR., L. W. et al. Growth and carcass characteristics of Spanish, $\frac{1}{4}$ Boer and $\frac{1}{2}$ Boer wethers after 66 days on feed. **Texas Agricultural Experiment Station**. CPR 5257 p.16-18, 1996.

MADRUGA, M. S. Processamento e características físicas e organolépticas das carnes caprina e ovina. In: IV SEMANA DA CAPRINOCULTURA E OVINOCULTURA BRASILEIRA. Sobral, 2004.

MANCIO, A. B.; TONISSI, R. H. de; GOES, B. de. et al. Desempenho de cabritos alimentados com diferentes dietas líquidas associadas com promotor de crescimento¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1305-1313, 2005.

MANERA, D. B.; VOLTOLINI, T. V.; MASCIOLI, A. S. et al. Desempenho produtivo e características de carcaça de cabritos alimentados com diferentes proporções de concentrado¹. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.4, p.240-245, 2009.

MANFREDINI, M.; MASSARI, M.; CAVANI, C.; et al. Carcass characteristics of male Alpine kids slaughtered at different weights. **Small Ruminant Research**, v.1, p.49-58, 1988.

MATTOS, C. W.; CARVALHO, F. F. R. de; DUTRA JR., W. M. et al. Características de carcaça e dos componentes não carcaça de cabritos Moxotó e Canindé submetidos a dois níveis de alimentação¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2125-2134, 2006.

MENEZES, J. J. L. de; GONÇALVES, H. C.; RIBEIRO, M. S. et al. Desempenho e medidas biométricas de caprinos de diferentes grupos raciais¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.635-642, 2007.

MENEZES, J. J. L. de. **Desempenho e características de carcaça de cabritos de diferentes grupos raciais e pesos de abate**. 2008. 95p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

MORAES, A. C. A. de; BATISTA, A. M. V.; PONTES FILHO, N. et al. Substituição de milho por casca de soja em dietas à base de palma forrageira (*Nopalea cochenillifera*, Salm Dick) para caprinos: tamanho do estômago e número de papilas ruminais. Disponível em: <<http://www.abz.org.br/tag/caprino/index.4.html>>. Acesso em: 25 jun. 2011.

MORAND-FEHR, P.; HERVIEU, J. P. B.; SAUVANT, D. Feeding of young goats. **Proceedings of the Third International Conference on Goat Production and Disease**. Tucson, 1982. p.90-104.

NAUDE, R. T.; HOFMEYER, H. S. Meat Production. Chapter 9. Production. Ed. C. Gall. Academic Press: London, New York, Toronto, Sydney, San Francisco, 1981.

NGWA, A. T.; DAWSON, L. J.; PUCHALA, R. et al. Effects of breed and diet on growth and body composition of crossbred Boer and Spanish wether goats. **Journal of Animal Science**, v.87, p.2913-2923, 2009.

OLIVEIRA, R. V. **Avaliação e utilização de silagens de grão úmido de milho sobre o desempenho e características de carcaça de caprinos**. 2009. 117p. Tese (Doutor em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2009.

OMAN, J. S.; WALDRO, D. F.; GRIFFIN, D. B. et al. Effect of breed-type and feeding regimen on goat carcass traits. **Journal of Animal Science**, v.77, n.12, p.3215-3218, 1999.

OSÓRIO, M. T. M.; OSÓRIO, J. C. S. Condições de abate e qualidade da carne. In: EMBRAPA. **Curso de qualidade de carne e dos produtos cárneos**. Bagé – RS: EMBRAPA, 2000. v.4, cap. 7, p.77-128.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R. et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne: tecnologia de sua obtenção e transformação**. Goiânia: Centro Editorial Gráfico Universitário de Goiás, v.1, 1993, 586p.

PEÑA, F.; BONVILLANI, A.; FREIRE, B. et al. Effects of genotype and slaughter weight on the meat quality of Criollo Cordobes and Anglonubian kids produced under extensive feeding conditions. **Meat Science**, 83, p.417-422, 2009.

POTCHOIBA, M. J.; LU, C. D.; PINKERTON, F. et al. Effects of all-milk diet on weight gain, organ development, carcass characteristics and tissue composition, including fatty acids and cholesterol contents, of growing male goats. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.3, p.583-592, 1990.

PRIETO, I.; GOETSCH, A. L.; BANSKALIEVA, V. et al. Effects of dietary protein concentration on postweaning growth of Boer crossbred and Spanish goat wethers. **Journal of Animal Science**, v.78, p.2275-2281, 2000.

PULZ, L. M.; GONÇALVES, H. C.; LOSI, T. C. et al. Avaliação comparativa do desempenho produtivo de cabritos puros da raça Alpina e mestiços Alpino x Boer. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP, 14, 2002, Presidente Prudente. **Anais...** São Paulo: UNESP. CD – ROM 1114.

QUADROS, D. G. de; PAES, B. R.; COCOZZA, F. D. M. et al. Tipificação de carcaças bovinas no oeste baiano. Portal Agronomia, 2009. Disponível em: <http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_tipificacao_carcacas_bovinas_oeste_baiano.htm> Acesso em: 06 jun. 2012.

ROCHA, M. F. M.; FARIA, P. B.; TEIXEIRA, P. D. et al. Morfologia do estômago de ovinos alimentados com casca de mandioca submetida a diferentes formas de processamento. **Reunião Regional da SBPC em Lavras – MG – 2010**. Disponível em: <<http://www.sbpcnet.org.br/livro/lavras/resumos/1141.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2011.

RODRIGUES, L. **Sistemas de produção de caprinos de leite e carne em pasto ou confinamento**. 2009. 117p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

RYAN, S. M.; UNRUH, J. A.; CORRIGAN, M. E. et al. Effects of concentrate level on carcass traits of Boer crossbred goats. **Small Ruminant Research**, v.73, p.67-76, 2007.

SAINZ, R. D. Qualidade das carcaças e da carne caprina e ovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE TÓPICOS ESPECIAIS EM ZOOTECNIA. **Anais...** Fortaleza, p.3-14, 1996.

SANTOS, V. A. C.; SILVA, A. O.; CARDOSO, J. V. F. et al. Genotype and sex effects on carcass and meat quality of suckling kids protected by the PGI “Cabrito de Barroso”. **Meat Science**, 75, p.725-736, 2007.

SAÑUDO, C. **La calidad organoléptica de la carne con especial referencia a la especie ovina. Factores que la determinan, métodos de medida y causas de variación**. Zaragoza : Universidade de Zaragoza, 1991. 225p.

SANZ-SAMPELAYO, M. R.; MUÑOZ, F. J.; GUERRERO, J. E. et al. Tasas de crecimiento y utilización del alimento lácteo en el cabrito de raza granadina: lactancia artificial y destete precoz. **Revista Argentina de Producción Animal**, v.7, n.2, p.127-134, 1987.

SHRESTHA, J. N. B.; FAHMY, M. H. Breeding goats for meat production. 2. Crossbreeding and formation of composite population. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.67, p.93-112, 2007.

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS. **Anais...** Piracicaba, p.425-446, 2001.

SILVA SOBRINHO, A. G. da; GONZAGA NETO, S. Produção de carne caprina e cortes da carcaça. Disponível em: <http://www.capritec.com.br/pdf/producao_carnecaprina.PDF>. Acesso em: 23 nov. 2011.

SKINNER, J. D. Utilization of the Boer goat for intensive animal production. **Tropical Animal Health and Production**. 4, p.120-128, 1972.

SOUSA MONTE, A. L. de; SELAIVE-VILLARROEL, A. B.; PÉREZ, J. R. O. et al. Rendimento de cortes comerciais e composição tecidual da carcaça de cabritos mestiços. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2127-2133, 2007a.

SOUSA MONTE, A. L. de; SELAIVE-VILLARROEL, A. B.; OLIVEIRA, A. N. de. et al. Rendimento das vísceras de cabritos mestiços Anglo x SRD e Boer x SRD¹. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.1, p.223-227, jan./fev., 2007b.

SOUZA, X. R.; BRESSAN, M. C.; PÉREZ, J. R. O. et al. Efeitos do grupo genético, sexo e peso ao abate sobre as propriedades físico-químicas da carne de cordeiros em crescimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.4, p.543-549, 2004.

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

TRUJILLO, G. A. M.; CASTREJÓN, P. F.; RUBIO, L. M. S. et al. Ganancia de peso y rendimiento de la canal de cabritos alpino frances y alpino frances (3/4) - Boer (1/4), en pastoreo. CEPIER-FMVZ, UNAM. Dpto. Nutrición-FMVZ, UNAM. Disponível em: <<http://fmvz.uat.edu.mx/investigacion/memorias/principal16.htm>>. Acesso em: 22 jan. 2007.

URGE, M; MERKEL, R. C.; SAHLU, T. et al. Growth performance by Alpine, Angora, Boer and Spanish wether goats consuming 50 or 75 % concentrate diets. **Small Ruminant Research**, v.55, p.149-158, 2004.

USDA. **Handbook 8. Nutritive value of foods**, USDA. Washington, DC: Government Printing Office, 1989.

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

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

WANG, Y. H.; XU, M.; WANG, F. N. et al. Effect of dietary starch on rumen and small intestine morphology and digesta pH in goats. **Livestock Science**, 122, p.48-52, 2009.

WARMINGTON, B. G.; KIRTON, A. H. Genetic and non-genetic influences on growth and carcass traits of goats. **Small Ruminant Research**, v.3, p.147-165, 1990.

WHEELER, T. L.; SHACKELFORD, S. D.; KOHMARAIE, M. The accuracy and repeatability of untrained laboratory consumer panelists in detecting differences in beef longissimus tenderness. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.82, n.2, p.557-562, 2004.

WOOD, J. D.; MACFIE, H. J. H. The significance of breed in the prediction of lamb carcass composition from fat thickness measurements. **Animal Production**, v.31, p.315-319, 1980.

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

ZAPATA, J. F. F.; SEABRA, L. M. J.; NOGUEIRA, C. M. et al. Estudo da qualidade da carne ovina no Nordeste brasileiro: Propriedades físicas e sensoriais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.20, n.2, p.274-277, 2000.

ZAPATA, J. F. F.; SEABRA, L. A. J.; NOGUEIRA, C. M. et al. Características de carcaça de pequenos ruminantes no Nordeste do Brasil. **Ciência Animal**, v.11, n.2, p.79-86, 2001.

ZEOLA, N. M. B. L.; SOBRINHO, A. G. S.; NETO, S. G. et al. Influência de diferentes níveis de concentrado sobre a qualidade da carne de cordeiros Morada Nova. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.97, n.544, p.175-180, 2002.

CAPITULO 2

EFEITOS DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO E GRUPO RACIAL NO DESEMPENHO, MEDIDAS BIOMÉTRICAS E ANÁLISE MORFOLÓGICA DO ESTÔMAGO DE CABRITOS CONFINADOS

RESUMO

O experimento foi realizado com o objetivo de avaliar efeitos do sistema de alimentação e grupo racial no desempenho, medidas biométricas e análise morfológica do estômago de cabritos confinados. Foi utilizado o delineamento em blocos (gênero) casualizado em esquema fatorial 5 x 2, sendo os grupos raciais: A (Alpino), AN (Anglo-Nubiano), 1/2 BA (1/2 Boer + 1/2 Alpino), 3/4 BA (3/4 Boer + 1/4 Alpino) e 7/8 BA (7/8 Boer + 1/8 Alpino), e os sistemas de alimentação: dieta experimental sem leite e dieta experimental mais 1,5 L de leite/animal/dia. Os animais foram abatidos após atingirem 30 kg de peso vivo. Como o melhor desempenho foi obtido com animais 1/2 BA, não há necessidade de o produtor manter fêmeas mestiças 1/2 BA e 3/4 BA no rebanho. A utilização de leite excedente pode ser recomendada, uma vez que não trouxe prejuízos ao desempenho e medidas biométricas dos animais, ajudou a reduzir o peso total do estômago, além de uma economia de 51,39 % no consumo da dieta.

Palavras-chave: aleitamento, estudo zoométrico, papilas ruminais, rúmen-retículo

**EFFECTS OF FEEDING SYSTEM AND RACIAL GROUP IN THE
PERFORMANCE, BIOMETRIC MEASUREMENTS AND MORPHOLOGIC
ANALYSIS OF THE STOMACH OF CONFINED GOATLINGS**

ABSTRACT

The experiment was conducted to evaluate effects of feeding system and racial group in the performance, biometric measurements and morphological analysis of the stomach of confined goats. It was used a block design (gender) randomized in a factorial scheme 5 x 2, being the racial groups: A (Alpine), AN (Anglo-Nubian), 1/2 BA (1/2 Boer + 1/2 Alpine), 3/4 BA (3/4 Boer + 1/4 Alpine) and 7/8 BA (7/8 Boer + 1/8 Alpine), and the feeding systems: experimental diet without milk and experimental diet more 1.5 L of milk/animal/day. The animals were slaughtered after reaching 30 kg of live weight. As the best performance was obtained with the 1/2 BA, no have need the producer keep crossbred females 1/2 BA and 3/4 BA in the herd. The use of surplus milk can be recommended, since it did not caused damage to the biometric measurements and performance of the animals, helped reduce the total weight of the stomach, besides an economy of 51,39 % in the diet consumption.

Key words: breast-feeding, rumen papillae, rumen-reticulum, zoometric study

INTRODUÇÃO

A caprinocultura da região sudeste do Brasil é caracterizada pela predominância de raças leiteiras de origem européia e por pequenos produtores de leite com processamento artesanal, que permite: pasteurização na propriedade, envasamento em sacos plásticos e comercialização na forma congelada. Atualmente, esses produtores enfrentam dificuldades quanto à comercialização de seus produtos, em função da concorrência com o leite industrializado que é comercializado em embalagem longa vida e que por sua praticidade tem se destacado no mercado. Além disso, muitas vezes o criatório está localizado distante da linha de coleta e a indústria não tem interesse na compra desse leite.

Para contornar esse problema, os produtores têm acasalado suas matrizes com reprodutores de raças de corte, visando o aproveitamento dos cabritos para a produção de carne, aproveitando o leite excedente do criatório, na alimentação desses animais. Porém informações acerca da raça paterna e grau de sangue a ser utilizado, viabilidade de manutenção de fêmeas mestiças no plantel e mesmo a substituição das atuais matrizes leiteiras por animais de raças de tipo misto, como o Anglo-Nubiana, ainda são escassas na literatura.

A raça Boer tem sido a preferida por sua reputação de imprimir melhor desempenho (Skinner, 1972; Naude & Hofmeyr, 1981) e características desejáveis de carcaça. Mas a raça Anglo-Nubiana também tem sido uma boa opção, por ser de aptidão mista (carne e leite), além de ter boa disponibilidade no mercado e preços acessíveis (GOMES et al., 2011).

O desempenho desses animais pode ser avaliado pelo ganho em peso em um determinado período de tempo, pelo peso a uma determinada idade ou número de dias para atingir determinado peso.

Para o período após o desmame os resultados são contraditórios, com mestiços Boer apresentando desempenho aquém em relação às raças puras de grande porte (Gibb et al., 1993; Machen et al., 1996; Goonewardene et al., 1998; Dhanda et al., 1999; Prieto et al., 2000; Cameron et al., 2001, Gonçalves et al., 2004; Menezes et al., 2007; Trujillo et al., 2007; Gomes et al., 2009 e Ngwa et al., 2009), e em outras situações o inverso é observado, como relatado por Urge et al. (2004), que observaram maior ganho de peso em mestiços Boer (com grau de sangue maior que 7/8) em relação a Spanish, Angora e Alpina, e da mesma forma nos estudos de Menezes (2008), em que cabritos da raça Alpina apresentaram maior idade que mestiços 1/2 Boer + 1/2 Alpino e 3/4 Boer + 1/4 Alpino para atingir 25, 30 e 35 kg de peso vivo.

Segundo Machen et al. (1996), quando não existe restrição alimentar, a raça Boer consegue imprimir rápidas taxas de crescimento em cabritos cruzados, após o desmame, sendo este o grande benefício do uso da raça Boer nos cabritos cruzados (1/2 e 3/4 Boer + Spanish) em relação aos da raça Spanish. Isso evidencia que além do grupo racial e do sistema de alimentação, a interação entre eles parece ter influência direta no desempenho dos animais. Constatação dessa interação foi apontada por Pulz et al., (2002), em que cabritos 1/2 Boer + 1/2 Alpino apresentaram maior ganho de peso dos 60 aos 160 dias que Alpinos, quando o nível de concentrado da dieta foi de 80% e não apresentaram diferença nos níveis de 40 e 60%. Rodrigues (2009), por sua vez, não encontrou diferença no ganho de peso aos 120 dias em cabritos de diversos grupos raciais terminados em pastagem, junto com as mães, porém quando foram

desmamados aos 60 dias e confinados, os 1/2 Boer + 1/2 Alpino apresentaram maior ganho de peso que Alpinos e mestiços 1/2 Anglo-Nubiano + 1/2 Alpino.

As medidas biométricas têm assumido papel importante no processo de avaliação dos caprinos, tanto no aspecto relacionado à caracterização das raças, como nas predições de parâmetros relacionados ao peso vivo e carcaça (GOMES et al., 2009; FERREIRA, 2010). Relatos apontam que a contribuição da raça Boer nos cabritos cruzados com Alpina é maior na aparência externa dos animais vivos, tornando-os mais compactos em função da redução da altura anterior e posterior, apresentando melhor escore de condição corporal e compacidade da carcaça (MENEZES et al., 2007; MENEZES, 2008; GOMES et al., 2009).

Tendo em vista o exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos do sistema de alimentação, com ou sem leite, e grupo racial no desempenho, medidas biométricas e análise morfológica do estômago de cabritos confinados.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na UNESP, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, na área de produção de caprinos, localizada na Fazenda Lageado, em Botucatu – SP, conforme as normas do comitê de ética local, protocolo nº 146/2009 – CEUA. As determinações laboratoriais foram processadas nas dependências da mesma instituição.

Os animais experimentais foram obtidos por meio do acasalamento de cabras pertencentes a quatro grupos raciais (GR) com três raças paternas, de acordo com o esquema apresentado na Tabela 1. Foram utilizados dois bodes de cada raça para o

acasalamento com as cabras, de forma que os acasalamentos foram planejados para evitar a consanguinidade.

Tabela 1. Esquema de acasalamento para produção dos cabritos de cinco grupos raciais utilizados no experimento

Raça Materna	Raça Paterna	Cabritos
Alpino	Alpino	Alpino (A)
Anglo-Nubiano	Anglo-Nubiano	Anglo-Nubiano (AN)
Alpino	Boer	1/2 Boer + 1/2 Alpino (1/2 BA)
1/2 Alpino + 1/2 Boer	Boer	3/4 Boer + 1/4 Alpino (3/4 BA)
1/4 Alpino + 3/4 Boer	Boer	7/8 Boer + 1/8 Alpino (7/8 BA)

Após o nascimento, os filhotes 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 leite foi oferecido em duas refeições diárias até os 60 dias de idade, na quantidade de 1,5 L de leite de cabra/animal/dia, em baldes providos de cinco bicos de silicone. Metade dos cabritos de cada grupo racial foi desaleitado aos 60 dias, constituindo o sistema de alimentação sem leite (SA SL) e a outra metade continuou a receber 1,5 L/animal, num único aleitamento diário pela manhã, até o abate, constituindo o sistema de alimentação com leite (SA CL). A partir da segunda semana após o nascimento, os animais tiveram à disposição concentrado farelado à vontade nos dois tratamentos. A distribuição dos animais experimentais é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Distribuição dos animais experimentais de acordo com o sistema de alimentação, grupo racial e gênero

Sistema de Alimentação					
Grupo racial	Sem leite		Com leite		Total
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	
Alpino	3	2	3	2	10
Anglo-Nubiano	4	4	4	4	16
1/2 BA	2	3	2	3	10
3/4 BA	2	3	2	2	9
7/8 BA	3	3	2	3	11
Totais	14	15	13	14	56

GR (Grupo Racial): Alpino (A), Anglo-Nubiano (AN), 1/2 BA (1/2 Boer + 1/2 Alpino), 3/4 BA (3/4 Boer + 1/4 Alpino), 7/8 BA (7/8 Boer + 1/8 Alpino).

Aos 30 dias de idade todos os machos foram castrados cirurgicamente e aos 60 dias de idade todos os animais foram vacinados contra clostridioses (Figura 1 – anexos do capítulo 2).

Após a vacinação os animais foram alojados em 10 baias coletivas, de acordo com o sistema de alimentação (SA) e grupo racial (GR) até que atingissem o peso de 30 kg, quando então foram abatidos.

A dieta experimental foi a mesma para os dois sistemas de alimentação e era composta de 700 g/kg de concentrado e 300 g/kg de feno de *Coast cross*, com base na matéria natural. A composição do concentrado foi de 490 g/kg de milho, 380 g/kg de farelo de soja, 100 g/kg de farelo de algodão, 20 g/kg de calcário, 10 g/kg sal mineral, com base na matéria seca, formulada de acordo com exigências do NRC (1981), para ganho de 150 g/dia. As análises bromatológicas do concentrado, do feno e da dieta experimental utilizada foram realizadas no Laboratório de Bromatologia da FMVZ-UNESP de Botucatu e são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3. Composição bromatológica da dieta experimental, concentrado e feno com base no teor de matéria seca

Constituintes	Dieta Experimental	Concentrado	Feno
MS (g/kg)	841,1	832,6	830,7
PB (g/kg)	200,1	285,0	65,7
EE (g/kg)	27,3	32,2	11,4
CZ (g/kg)	59,6	69,1	40,6
FB (g/kg)	187,1	75,2	324,5
ENN (g/kg)	525,9	538,5	557,8
NDT (g/kg)	681,3	785,0	541,1
FDN (g/kg)	408,1	166,9	799,4
FDA (g/kg)	203,2	78,6	410,0

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.

Mensalmente uma amostra individual de leite era coletada de todas as cabras para determinação dos constituintes do leite. Essas amostras eram acondicionadas em tubos plásticos de 30 ml, contendo conservante Bronopol (2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol) e enviadas para análise na Clínica do Leite da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP – Piracicaba/SP), onde se utilizou o equipamento Bentley® 2000. A composição média do leite de cabra utilizado é apresentada na Tabela 4.

O consumo médio diário da dieta experimental/animal foi estimado pelo consumo nas baias coletivas, onde foi registrada a diferença entre o oferecido e as sobras por baia, sendo o resultado dividido pelo número de animais contidos em cada baia. O consumo médio diário de nutrientes em função do sistema de alimentação é apresentado na Tabela 5.

Tabela 4. Composição média do leite de cabra (g/kg) utilizado para aleitamento dos cabritos

Constituinte	Composição
Sólidos totais	129,40
Extrato seco desengordurado	88,00
Gordura	41,40
Proteína	35,50
Lactose	44,50

Tabela 5. Consumo médio diário de nutrientes em função do sistema de alimentação

Nutriente	Sistema de alimentação			
	SL	CL		Total
	Dieta sólida (g/dia)	Dieta sólida (g/dia)	Leite (1,5 L) (g/dia)	
MS	578	307	194	501
PB	137	73	53	126
EE	19	10	62	72
CZ	41	22	-	22
FB	128	68	-	68
ENN	361	192	-	192
NDT	468	249	240*	489
FDN	280	149	-	149
FDA	139	74	-	74

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.

*Baseado em 700Kcal de Energia Digestível (NRC, 2007).

Foram avaliadas as características pré-desmame: peso ao nascer (PN) e peso aos 60 dias (P60), e pós-desmame, por meio das seguintes características de desempenho do animal: ganho de peso médio diário até os 60 dias (GPM60), ganho de peso médio dos 60 dias até os 30 kg (GPM60-30kg) e número de dias para atingir 30 kg (DIAS30kg).

Ao completarem 30 kg de peso vivo, de acordo com metodologia utilizada por Yáñez (2002), foram tomadas as medidas biométricas dos animais descritas abaixo e apresentadas na Figura 2 (anexos do capítulo 2): Comprimento Corporal (CC): distância entre a articulação cervico-torácica e a base da cauda; Altura Anterior (AA): distância entre a região da cernelha e a extremidade distal do membro anterior; Altura Posterior (AP): distância entre a tuberosidade sacral, na garupa, e a extremidade distal do membro posterior; Perímetro da Perna (PP): perímetro tomando-se como base a parte média da perna, acima da articulação femuro-tibio-patelar; Largura da Garupa (LG): distância entre os trocânteres maiores dos fêmures; Largura do Peito (LP): distância entre as faces das articulações escapulo-umerais.

Na semana seguinte ao atingirem 30 kg, os animais foram submetidos a jejum de 18 horas de sólidos, e em seguida pesados, para determinar o peso vivo ao abate (PVA), sendo encaminhados para abate no frigorífico comercial Dom Pig, localizado no município de São Manuel - SP, onde foi obedecido o fluxo normal operacional do estabelecimento.

O peso vivo ao abate (PVA) para os animais do sistema de alimentação SL e CL foi de: 29,78 e 30,74 kg para Alpino; 30,10 e 30,94 kg para Anglo-Nubiano; 31,92 e 30,78 kg para 1/2 BA; 30,12 e 31,25 kg para 3/4 BA e 31,63 e 30,66 kg para 7/8 BA, respectivamente. A insensibilização dos animais foi feita por eletronarcose com posterior secção transversal do pescoço.

No abatedouro, após a evisceração, o trato gastrintestinal dos animais foi isolado, colhido em saco plástico e levado ao laboratório para análise morfológica do estômago (Figura 3 – anexos do capítulo 2).

No laboratório, a análise morfológica do estômago dos cabritos foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Costa et al. (2008). Inicialmente, as partes componentes do estômago foram separadas, seccionadas, esvaziadas e lavadas em água corrente. Após isso, foi removido o excesso de tecido conjuntivo e gordura circundante para posterior registro dos pesos do rúmen-retículo (RUM-RET), omaso e abomaso, com o intuito de verificar o peso de cada compartimento. A soma desses compartimentos resultou no peso total do estômago vazio (PESTOES). Logo após, o rúmen foi separado para avaliação da estrutura de suas papilas, sendo coletado um fragmento de aproximadamente 1cm^2 do saco cranial do rúmen, que foram imediatamente colocadas em frascos contendo solução de tampão fosfato (PBS = 0,79g de NaCl; 0,223g de Na_2HPO_4 ; 0,0524g de NaH_2PO_4 ; H_2O qsp 100mL) 0,1 M, pH 7,4 e mantidas durante 30 minutos para posterior mensuração da estrutura papilar.

As características avaliadas foram: número de papilas (unidades/ cm^2) da parede ruminal e área média das papilas (cm^2). O número de papilas em cada fragmento foi contado por três avaliadores, sendo calculado um valor médio e dividido pela área do fragmento. Após a contagem foram colhidas aleatoriamente doze papilas de cada fragmento, as quais foram alocadas em placa de Petri para mensuração de sua área, a qual foi multiplicada por dois. A área dos fragmentos e das papilas foi mensurada em imagens digitalizadas por meio do Programa de Análise de Imagens UTHSCSA Image Tool, software livre (RESENDE JÚNIOR et al., 2006).

O experimento foi conduzido no delineamento em blocos (gênero) casualizados e analisado em esquema fatorial por análise de variância. O fatorial foi constituído por cinco grupos raciais e dois sistemas de alimentação. Para as características de

desempenho e medidas biométricas foi utilizado o modelo I. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Para análise dos dados foi utilizado o programa SAEG (UFV, 2000). Para as características analisadas, foi utilizado o modelo I.

Modelo I:

$$Y_{ijk} = \mu + S_k + SA_i + GR_j + SA * GR_{ij} + e_{ijk}, \text{ em que:}$$

Y_{ijk} = característica avaliada no animal do gênero k, grupo racial j e submetido ao sistema de alimentação i;

μ = constante inerente às observações Y_{ijk} ;

S = efeito do gênero k (bloco), sendo k = 1: macho e 2: fêmea;

SA_i = efeito do sistema de alimentação, sendo i = 1: cabrito sem leite e 2: cabrito com leite até o abate;

GR_j = efeito do grupo racial j, sendo j = 1: raça Alpina, 2: Anglo Nubiana, 3: 1/2 Boer + 1/2 Alpina, 4: 3/4 Boer + 1/4 Alpina e 5: 7/8 Boer + 1/8 Alpina;

$SA * GR_{ij}$ = interações entre o SA e GR e

e_{ijk} = erro referente a observação Y_{ijk} ($0, \sigma_e^2$).

Para as características de análise morfológica do estômago foi acrescido ao modelo de análise a covariável peso vivo ao abate (PVA), segundo o modelo II.

Modelo II:

$$Y_{ijk} = \mu + S_k + SA_i + GR_j + SA * GR_{ij} + b (X_{ijk} - \bar{X}) + e_{ijk}, \text{ em que:}$$

Y_{ijk} = característica avaliada no animal do gênero k, grupo racial j e submetido ao sistema de alimentação i;

μ = constante inerente às observações Y_{ijk} ;

S = efeito do gênero k (bloco), sendo $k = 1$: macho e 2 : fêmea;

SA_i = efeito do sistema de alimentação, sendo $i = 1$: cabrito sem leite e 2 : cabrito com leite até o abate;

GR_j = efeito do grupo racial j , sendo $j = 1$: raça Alpina, 2 : Anglo Nubiana, 3 : $1/2$ Boer + $1/2$ Alpina, 4 : $3/4$ Boer + $1/4$ Alpina e 5 : $7/8$ Boer + $1/8$ Alpina;

$SA * GR_{ijk}$ = interações entre o SA e GR;

b = coeficiente de regressão da característica Y_{ijk} em função do peso de abate;

X_{ijk} = peso de abate do cabrito do gênero k , pertencente ao grupo racial j e sistema de alimentação i ;

$\bar{X}$ = média do peso de abate e

e_{ijk} = erro referente a observação Y_{ijk} ($0, \sigma_e^2$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema de alimentação (SA) não influenciou nenhuma das características estudadas (Tabela 6), indicando que sua utilização não trouxe nenhum prejuízo ao desempenho dos animais. O efeito do SA foi incluído na análise do PN, P60 e GPM60 para mostrar que a casualização foi eficiente em não privilegiar nenhum dos sistemas.

Foi observado influência do grupo racial no peso ao nascer, sendo que os animais AN apresentaram peso menor do que os $3/4$ BA e estes não foram diferentes dos demais. (Tabela 7). Uma possível explicação para esse fato pode ser a maior proporção de matrizes primíparas da raça Anglo-Nubiana em relação às matrizes dos outros grupos raciais, ou realmente ser inerente a própria raça como constatado por Rodrigues (2009), que observou influência do grupo racial no peso ao nascer, sendo que

mestiços 1/2 Boer + 1/2 Alpino apresentaram maior peso ao nascer do que o grupo racial “tricross” (1/2 Anglo-Nubiano + 1/4 Boer + 1/4 Alpina) que tinha participação da raça Anglo-Nubiana.

Tabela 6. Resumo da análise de variância do peso ao nascer (PN), aos 60 dias (P60), ganho de peso médio até os 60 dias (GPM60), ganho de peso médio dos 60 dias até os 30kg (GPM60-30kg) e número de dias para atingir 30 kg (DIAS30kg) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação

Característica	Média	Fontes de variação			CV
		GR	SA	GR*SA	
PN (kg)	3,61	*	NS	NS	15,38
P60 (kg)	12,54	*	NS	NS	11,27
GPM60 (g/dia)	148,85	*	NS	NS	13,43
GPM60-30kg (g/dia)	140,76	*	NS	NS	17,23
NºDIAS30 kg (dias)	192,25	*	NS	NS	16,40

GR: grupo racial, SA: sistema de alimentação, CV: coeficiente de variação.

*P< 0,05.

Aos 60 dias as diferenças foram acentuadas entre os AN e os demais grupos raciais (Tabela 7). Os menores pesos aos 60 dias dos cabritos AN em relação aos demais grupos, observados nessa pesquisa, pode ser justificado pelo seu menor peso ao nascer. Além disso, esse grupo racial não apresenta a mesma capacidade de desenvolvimento muscular que os mestiços, como constatado pelo seu menor desenvolvimento ponderal. Os resultados da presente pesquisa estão em conformidade com os obtidos por Araújo et al. (1999), que observaram maior peso para a raça Alpina quando comparada à AN, em cabritos com 56 dias de idade, e Menezes (2008), Rodrigues (2009) e Bueno (2011), que não observaram diferença entre cabritos das

raças Alpina e 3/4 BA, Alpina, 1/2 BA e 3/4 BA e Saanen e 1/2 Boer + 1/2 Saanen, respectivamente.

Tabela 7. Médias do peso ao nascer (PN), aos 60 dias (P60), ganho de peso médio até os 60 dias (GPM60), ganho de peso médio dos 60 dias até os 30kg (GPM60-30kg) e número de dias para atingir 30 kg (DIAS30kg) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação

Grupo Racial					Sistema de alimentação	
Alpina	AN	1/2 BA	3/4 BA	7/8 BA	SL	CL
Peso ao nascer - PN (kg)						
3,67 ab	3,18 b	3,74 ab	3,93 a	3,56 ab	3,65	3,58
Peso aos 60 dias – P60 (kg)						
13,62 a	10,53 b	13,89 a	12,30 a	12,40 a	12,64	12,45
Ganho de peso médio até 60 dias - GPM60 (g/dia)						
165,90 a	122,54 c	169,15 a	139,38 bc	147,28 ab	149,87	147,84
Ganho de peso médio dos 60 dias até os 30 kg - GPM60-30kg (g/dia)						
123,71 bc	113,77 c	175,29 a	149,45 ab	141,58 b	136,31	145,21
Número de dias para atingir 30 kg – N°DIAS30 kg (dias)						
197,62 b	238,56 a	154,08 c	181,24 bc	189,73 bc	194,18	190,32

GR- Grupo racial: Alpino, AN, 1/2 BA (1/2 Boer + 1/2 Alpino), 3/4 BA (3/4 Boer + 1/4 Alpino), 7/8 BA (7/8 Boer + 1/8 Alpino).

Para a fonte de variação GR, médias nas linhas seguidas de uma mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

O ganho médio diário do nascimento até os 60 dias foi de 148,85 g/dia, maior que o ganho de 140,76 g/dia encontrado dos 60 dias até 30 kg de peso vivo (Tabela 6), indicando uma desaceleração do crescimento.

Do nascimento ao desmame (60 dias) os cabritos Alpinos e 1/2 BA apresentaram maior ganho de peso médio diário que AN e 3/4 BA (Tabela 7), indicando elevada taxa de crescimento dos animais de raças leiteiras e o efeito da heterose máxima nos animais 1/2 BA, resultados que concordam com Bueno (2011), que não encontrou

diferença no ganho de peso médio até os 60 dias de cabritos da raça Saanen e mestiços 1/2 Boer + 1/2 Saanen.

A queda do desempenho nos grupos mestiços seguintes pode ser explicada pela perda da heterose nas gerações seguintes. Segundo Pereira (2001), a população cruzada da segunda geração retém apenas 50% da heterose observada na primeira.

Após o desmame os 1/2 BA apresentaram maior GPM60-30kg que Alpinos, AN e 7/8 BA, porém semelhantes aos 3/4 BA (Tabela 7). O melhor ganho de peso dos 1/2 BA nas fases pré e pós desmame fez com que os cabritos desse grupo racial fossem abatidos com menos DIAS30kg em relação aos Alpinos e AN. Os cabritos AN apresentaram desempenho inferior aos mestiços Boer + Alpino, resultado semelhante ao de Gibb et al. (1993), em que cabritos AN foram inferiores a raça British Saanen e mestiços British Saanen + Boer, desmamados aos 58 dias e abatidos aos 28 kg de peso vivo. A superioridade dos animais 1/2 BA pode ser devida aos efeitos da heterose, que segundo Pereira (2001) é máxima na primeira geração de cruzamento.

Embora os cruzamentos de Boer com raças leiteiras de grande porte mostrem resultados contraditórios (Gibb et al., 1993; Goonewardene et al., 1998; Menezes et al., 2007; Menezes, 2008 e Urge et al., 2004), no presente trabalho o melhor desempenho dos 1/2 BA pode estar relacionado às boas condições de alimentação que os animais estavam submetidos, constatado pelo ganho de peso superior a 150 g/dia, e que reforça o conceito de que os mestiços Boer se sobressaem quando as condições ambientais são favoráveis (MACHEN et al., 1996; PULZ et al., 2002; RODRIGUES, 2009).

O grupo racial influenciou o número de dias necessários para atingir 30 kg, sendo que de maneira geral os animais mestiços necessitaram de menor tempo para

atingir o peso estipulado para abate (Tabela 7), concordando com Gibb et al. (1993), que em pesquisa com três grupos raciais de cabritos confinados (British Saanen, mestiços British Saanen + Boer e Anglo-Nubianos) abatidos aos 28 kg, concluíram que os mestiços precisaram de menos tempo para atingir o peso de abate, e com Menezes (2008) que constatou que cabritos 1/2 BA precisaram de menor tempo que os Alpinos para atingir ao peso pré-determinado de abate.

O consumo médio individual da dieta experimental e do leite após os 60 dias de idade, as respectivas conversões alimentares para os dois sistemas de alimentação e para os cinco grupos raciais, são apresentados na Tabela 8.

As quantidades totais da dieta experimental, leite, custo de produção, ganho de peso total e eficiência alimentar são apresentadas na Tabela 9. Os resultados de conversão e eficiência alimentar estão próximos dos relatados na literatura, que variam de 3,15 a 10,80 kg de alimento/kg de peso vivo para a conversão dependendo da fase avaliada (Machen et al., 1996; Menezes, 2005) e de 85 a 263 g de ganho/kg de alimento para eficiência (PRIETO et al., 2000; CAMERON et al., 2001; URGE et al., 2004; NGWA et al., 2009).

Se for computado apenas o custo da dieta experimental, o custo de produção do quilograma de cabrito do sistema de alimentação CL foi 51,39 % mais barato do que o SL, devido à economia de 1.988,81 kg da dieta, porém só é justificável seu uso se houver sobra de leite no criatório (Tabela 9).

Tabela 8. Consumo médio individual da dieta experimental, do leite e suas respectivas conversões alimentares para os dois sistemas de alimentação e cinco grupos raciais

GR	SA	VARIÁVEIS			
		CIDE (kg)	CADE (kg dieta/kg PV)	CIL (litros)	CAL (L leite/kg PV)
Alpino	sem leite	130,83	8,03		
	com leite	78,16	4,33	229,5	12,72
AN	sem leite	152,52	7,78		
	com leite	67,11	3,38	286,5	14,44
1/2 BA	sem leite	118,28	6,06		
	com leite	58,86	3,24	153,0	8,43
3/4 BA	sem leite	119,61	6,11		
	com leite	77,86	3,97	210,0	10,71
7/8 BA	sem leite	134,41	6,87		
	com leite	69,57	3,57	215,1	11,03

GR – grupo racial, SA – sistema de alimentação, CIDE – consumo individual da dieta experimental, CADE – conversão alimentar da dieta experimental, CIL – consumo individual de leite, CAL – conversão alimentar do leite.

O sistema de alimentação não influenciou nenhuma das medidas biométricas (Tabela 10), exceção feita ao perímetro da perna onde houve uma interação com o grupo racial, sendo que no sistema de alimentação com leite, o grupo racial Alpino obteve menor valor em relação aos AN, 3/4 BA e 7/8 BA e estes como os Alpinos não diferiram dos 1/2 BA. No sistema de alimentação com leite os grupos raciais Alpino e 1/2 BA tiveram redução do perímetro da perna em relação aos animais do sistema de alimentação sem leite (Tabela 12).

Tabela 9. Consumo, custo de produção, ganho de peso total e eficiência alimentar da dieta experimental e do leite em função do sistema de alimentação

Variáveis	Sistema de alimentação			
	Sem leite		Com leite	
	Quantidade	R\$	Quantidade	R\$
Consumo da dieta experimental (kg)	3.870,12	2.090,00	1.881,31	1.016,00
Consumo de leite (L)			6.120,00	8.568,00
Custo total		2.090,00		9.584,00
Ganho de peso total (kg)	550,90		515,50	
Eficiência alimentar (g de ganho/kg de alimento)	142		274	
Custo de produção/kg peso vivo (computado o custo do leite)		3,79		18,59
Custo de produção/kg de peso vivo (não computado o custo do leite)		3,79		1,97

Fonte: farmapoint.com.br, mfrural.com.br, safras e mercado, pecuária.com.br

Todas as cotações foram baseadas pelo preço médio dos produtos no ano de 2011.

De maneira geral para as características comprimento e altura os cabritos Alpinos e AN apresentaram maiores valores que os mestiços Boer, e para a característica largura do peito os mestiços apresentaram valores superiores (Tabela 11).

As diferenças se acentuaram, diminuindo o comprimento e altura e aumentando a largura do peito à medida que aumentou a participação da raça Boer nos mestiços. A menor altura observada em função do aumento da participação da raça Boer pode ser explicada pelo tipo zootécnico dessa raça, que é constituída por animais compactos, visto serem selecionados para a produção de carne. O contrário foi constatado para animais do tipo leiteiro e misto que tendem a ser mais longilíneos (MEDEIROS, 2009). Esses resultados foram semelhantes aos obtidos por Menezes (2007), Menezes (2008), Gomes et al. (2011) e Pires et al. (2011).

Tabela 10. Resumo da análise de variância do comprimento corporal (CC), altura anterior (AA), altura posterior (AP), perímetro da perna (PP), largura da garupa (LG) e largura do peito (LP) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação

Característica	Média	Fontes de variação			CV
		GR	SA	GR*SA	
CC (cm)	64,86	*	NS	NS	3,48
AA (cm)	62,23	*	NS	NS	3,80
AP (cm)	62,87	*	NS	NS	3,20
PP (cm)	36,43	*	NS	*	6,20
LG (cm)	16,40	NS	NS	NS	7,43
LP (cm)	17,36	*	NS	NS	4,41

GR: grupo racial, SA: sistema de alimentação, CV: coeficiente de variação.

*P< 0,05.

O sistema de alimentação influenciou todos os compartimentos do estômago (Tabela 13), sendo que o peso total do estômago, rúmen-retículo e omaso foram maiores nos cabritos do sistema de alimentação sem leite, enquanto que o peso do abomaso foi maior nos animais do sistema de alimentação com leite (Tabela 14).

Os cabritos do SA SL apresentaram maior PESTOES devido ao maior peso do omaso e do RUM-RET desses animais em relação aos do SA CL, pela maior ingestão de alimentação sólida, fato que provocou maior estímulo físico desses compartimentos. O maior peso do abomaso dos animais do SA CL é devido ao maior estímulo físico que esse compartimento recebeu, visto este ser o local onde ocorre a digestão do leite. Os resultados da presente pesquisa está em conformidade com os obtidos por Potchoiba et al. (1990), que em pesquisa com cabritos confinados submetidos a dois sistemas de alimentação (ração inicial e somente leite) e abatidos aos 5 meses de idade, encontraram maior peso de omaso para os animais que ingeriram a alimentação sólida,

concluindo que dietas líquidas não contribuem para o desenvolvimento do omaso, enquanto que alimentos sólidos, sim. Da mesma forma, Amaral (2002), ao comparar três sistemas de alimentação: ração completa farelada, peletizada e extrusada, concluiu que o sistema de alimentação que provocou menor estímulo físico (ração farelada) nas paredes do rúmen-retículo para sua movimentação foi o que apresentou menor peso desses compartimentos.

Tabela 11. Médias do comprimento corporal (CC), altura anterior (AA), altura posterior (AP), largura da garupa (LG) e largura do peito (LP) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação

Grupo Racial					Sistema de alimentação	
Alpina	AN	1/2 BA	3/4 BA	7/8 BA	SL	CL
Comprimento corporal – CC (cm)						
66,69 a	65,64 ab	65,34 ab	63,38 b	63,24 b	64,78	64,93
Altura anterior – AA (cm)						
66,04 a	63,52 ab	62,07 bc	60,40 cd	59,12 d	62,51	61,95
Altura posterior – AP (cm)						
66,32 a	64,89 a	62,04 b	61,10 b	59,97 b	62,97	62,76
Largura da garupa – LG (cm)						
16,00	15,92	16,79	16,25	17,05	16,61	16,02
Largura do peito - LP (cm)						
16,56 b	16,24 b	18,13 a	17,75 a	18,13 a	17,56	17,17

GR- Grupo racial: Alpino, AN, 1/2 BA (1/2 Boer + 1/2 Alpino), 3/4 BA (3/4 Boer + 1/4 Alpino), 7/8 BA (7/8 Boer + 1/8 Alpino).

Para a fonte de variação GR, médias nas linhas seguidas de uma mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

O grupo racial influenciou o peso total do estômago (PESTOES) e o peso do omaso (Tabela 13), sendo que o grupo racial AN apresentou menor PESTOES em relação aos 1/2 BA, e estes não foram diferentes dos demais (Tabela 14). Esse resultado foi devido ao menor peso do omaso dos AN em relação aos 1/2 BA e do abomaso e

RUM-RET, que embora não significativo colaboram para aumentar a diferença do PESTOES entre AN e 1/2 BA.

Os resultados observados na presente pesquisa estão em concordância com os obtidos por Ferreira (2010), que observou diferença para PESTOES ao comparar cabritos de grupos raciais diferentes, criados em confinamento e abatidos entre 20 e 25 kg, entretanto, diferem dos obtidos por Sousa Monte et al. (2007) e Oliveira (2009), que não observaram influência do grupo racial para PESTOES ao compararem cabritos mestiços Anglo-Nubiano + Sem Raça Definida e mestiços Boer + Sem Raça Definida, abatidos com peso médio de 28 kg, e mestiços 3/4 Boer + 1/4 Saanen e Saanen puro, abatidos com peso médio de 29,50 kg, respectivamente.

Tabela 12. Médias do perímetro da perna (PP) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação

Sistema de Alimentação	Grupo racial				
	Alpina	AN	1/2 BA	3/4 BA	7/8 BA
Perímetro da perna – PP (cm)					
Sem leite (SL)	36,00 aA	35,25 aA	38,20 aA	36,60 aA	37,33 aA
Com leite (CL)	32,90 bB	36,75 aA	35,00 abB	38,00 aA	38,30 aA

GR- Grupo racial: Alpino, AN, 1/2 BA (1/2 Boer + 1/2 Alpino), 3/4 BA (3/4 Boer + 1/4 Alpino), 7/8 BA (7/8 Boer + 1/8 Alpino).

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

O sistema de alimentação influenciou a área das papilas (Tabela 13), observando-se maior área de papilas nos animais do sistema sem leite quando comparados aos do sistema com leite (Tabela 14). A maior área das papilas dos animais do sistema sem leite está relacionada à maior ingestão de volumoso e concentrado, por ser o agente mais importante no desenvolvimento funcional do rúmen. O desenvolvimento das papilas ruminais é influenciado pela presença de ácidos graxos

voláteis durante a fermentação dos carboidratos (Mgasa et al., 1994), e portanto animais que consomem mais alimentos sólidos apresentam maior produção de ácidos graxos voláteis e maior desenvolvimento das papilas. Resultados de trabalhos desenvolvidos nas décadas de 50 e 60 apontam os ácidos graxos de cadeia curta, principalmente butírico e propiônico, como os fatores específicos no desenvolvimento do epitélio ruminal (WARNER et al., 1956; TAMATE et al., 1962).

Tabela 13. Resumo da análise de variância dos pesos total do estômago (PESTOES), do rúmen-retículo (RUM-RET), do OMASO, do ABOMASO, do número de papilas por cm² (PAPCM2) e área das papilas (AREAPAP) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação

Característica	Média	Fontes de variação			CV
		GR	SA	GR*SA	
PESTOES (kg)	0,7492	*	*	NS	11,37
RUM-RET (kg)	0,5576	NS	*	NS	11,96
OMASO (kg)	0,0582	*	*	NS	19,33
ABOMASO (kg)	0,1334	NS	*	NS	17,52
PAPCM2 (papilas/cm ²)	47,67	*	NS	NS	24,55
AREAPAP (cm ²)	0,14	NS	*	NS	46,90

GR: grupo racial, SA: sistema de alimentação, CV: coeficiente de variação.

*P< 0,05.

O grupo racial influenciou o número de papilas por cm² (Tabela 13), sendo que o grupo racial Alpino apresentou maior número de papilas por cm² do que os 1/2 BA, e os grupos raciais AN, 3/4 BA e 7/8 BA não apresentaram diferença na quantidade de papilas em relação aos outros grupos (Tabela 14). Esse resultado talvez seja explicado pelo menor número de dias que o grupo racial 1/2 BA precisou para chegar ao peso de

abate estipulado, ou seja, um menor tempo de vida pode ter influenciado a quantidade de papilas do rúmen.

Tabela 14. Médias dos pesos total do estômago (PESTOES), do rúmen-retículo (RUM-RET), do OMASO, do ABOMASO, do número de papilas por cm² (PAPCM2) e área das papilas (AREAPAP) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação

Grupo Racial					Sistema de alimentação	
Alpina	AN	1/2 BA	3/4 BA	7/8 BA	SL	CL
Peso total do estômago – PESTOES (kg)						
0,7287 ab	0,6991 b	0,7983 a	0,7901 ab	0,7297 ab	0,8000 a	0,6980 b
Peso do rúmen e retículo – RUM-RET (kg)						
0,5426	0,5251	0,5822	0,5906	0,5473	0,6119 a	0,5032 b
Peso do omaso – OMASO (kg)						
0,0640 ab	0,0531 b	0,0720 a	0,0524 b	0,0501 b	0,0686 a	0,0478 b
Peso do abomaso – ABOMASO (kg)						
0,1228	0,1208	0,1440	0,1471	0,1323	0,1199 b	0,1469 a
Número de papilas por cm ² - PAPCM2						
57,96 a	48,68 ab	35,98 b	48,46 ab	47,25 ab	47,28	48,05
Área das papilas – AREAPAP (cm ²)						
0,12	0,14	0,16	0,12	0,15	0,17 a	0,11 b

GR- Grupo racial: Alpino, AN, 1/2 BA (1/2 Boer + 1/2 Alpino), 3/4 BA (3/4 Boer + 1/4 Alpino), 7/8 BA (7/8 Boer + 1/8 Alpino).

Para as fontes de variação GR e SA, médias nas linhas seguidas de uma mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P>0,05).

São escassas as pesquisas sobre papilas ruminais em caprinos. Wang et al. (2009) avaliaram o efeito de três sistemas de alimentação sobre o desenvolvimento (área das papilas) e densidade (número de papilas por cm²) e concluíram haver influência do tipo de sistema de alimentação sobre essas características. Por outro lado, Rocha et al. (2010) e Moraes et al. (2011), em pesquisas com ovinos e caprinos, respectivamente, não observaram influência de sistemas de

alimentação diferentes no desenvolvimento e densidade das papilas ruminais, fato que merece ainda maior atenção em pesquisas futuras.

CONCLUSÕES

O melhor desempenho foi obtido com animais 1/2 BA, mostrando que a primeira geração de mestiços das matrizes leiteiras com a raça Boer é uma boa opção.

A utilização de leite excedente pode ser recomendada, uma vez que não trouxe prejuízos ao desempenho e medidas biométricas dos animais, ajudou a reduzir o peso total do estômago, além de uma economia de 51,39 % no consumo da dieta, quando não computado o custo do leite.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, C. M. C. do. **Extrusão e peletização de ração completa: efeitos no desempenho, na digestibilidade e no desenvolvimento das câmaras gástricas de cabritos Saanen**. 2002. 57p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- ARAÚJO, A. M. de; BARROS, N. N.; SILVA, F. L. R. da. Peso e ganho de peso em crias Anglo-Nubiano, Pardo Alpina e Saanen na fase de aleitamento em Sobral, Ceará. **Revista Científica de Produção Animal**, v.1, n.2, p. 131-138, 1999.
- BUENO, M. S. Desempenho e características de carcaça de cabritos Saanen e mestiços Boer x Saanen abatidos com diferentes pesos. Disponível em: <<http://br.monografias.com/trabalhos/desempenho-caracteristicas-carcaca/desempenho-caracteristicas-carcaca.shtml>> Acesso em: 23 nov. 2011.
- CAMERON, M.R.; LUO, J.; SAHLU, T. et al. Growth and slaughter traits of Boer x Spanish, Boer x Angora and Spanish goat consuming a concentrate-based diet. **Journal Animal Science**, v.79, p.1423-1430, 2001.

- COSTA, S. F.; PEREIRA, M. N.; MELO, L. Q. et al. Alterações morfológicas induzidas por butirato, propionato e lactato sobre a mucosa ruminal e a epiderme de bezerros - I Aspectos histológicos. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.60, n.1, p.1-9, 2008.
- DHANDA, J. S.; TAYLOR, D. G.; McCOSKER, J. E. et al. The influence of goat genotype on the production of Capretto e Chevon carcasses. 1. Growth and carcass characteristics. **Meat Science**, v.52, p.355-361, 1999.
- FERREIRA, L. **Desempenho produtivo e características de carcaça de caprinos com diferentes composições raciais**. 2010. 47p. Dissertação (Mestre em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- GIBB, M. J.; COOK, J. E.; TREACHER, T. T. Performance of British Saanen, Boer x British Saanen and Anglo-Nubian castrated male kids from 8 weeks to slaughter at 28, 33 and 38 kg live weight. **Animal Production**, v.57, p.263-271, 1993.
- GOMES, H. F. B.; GONÇALVES, H. C.; POLIZEL NETO, A. et al. Estudo comparativo das características de carcaça de caprinos Alpinos e 1/2 sangue Boer em função do sexo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46º, 2009, Maringá. **Anais...** Maringá: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2009] (CD-ROM).
- GOMES, H. F. B.; MENEZES, J. J. L. de; GONÇALVES, H. C. et al. Características de carcaça de caprinos de cinco grupos raciais criados em confinamento¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.2, p.411-417, 2011.
- GONÇALVES, H. C.; GOMES, H. F. B.; FERNANDES, S. et al. Influência da raça paterna e do tempo de aleitamento no desempenho e medidas biométricas de cabritos super precoce. **41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. 19 de julho a 22 de julho de 2004 – Campo Grande, M.S.
- GOONEWARDENE, L. A.; DAY, P. A.; PATRICK, N. et al. A preliminary evaluation of growth and carcass traits in Alpine and Boer goat crosses. **Canadian Journal of Animal Science**, v.78, p.229-232, 1998.
- MACHEN, R. V.; HOLLAND, E. R.; THIGPEN JR., L. W. et al. Growth and carcass characteristics of Spanish, ¼ Boer and ½ Boer wethers after 66 days on feed. **Texas Agricultural Experiment Station**. CPR 5257 p.16-18, 1996.
- MEDEIROS, L. F. D. **Julgamento de caprinos e ovinos – Julgamento Animal (apostila)** – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Instituto de Zootecnia – Departamento de Reprodução e Avaliação Animal, Seropédica, RJ, 2009. 31p.
- MENEZES, J. J. L. **Desempenho e características de carcaça de caprinos de diferentes grupos raciais e idade ao abate**. 2005. 72p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

- MENEZES, J. J. L. de; GONÇALVES, H. C.; RIBEIRO, M. S. et al. Desempenho e medidas biométricas de caprinos de diferentes grupos raciais¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.635-642, 2007.
- MENEZES, J. J. L. de. **Desempenho e características de carcaça de cabritos de diferentes grupos raciais e pesos de abate**. 2008. 95p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- MGASA, M. N.; BASSE, A.; ARNBJERG, J. et al. Influence of diet on forestomach, bone and digital development in young goats. **Small Ruminant Research**, v.14, n.1, p.35-41, 1994.
- MORAES, A. C. A. de; BATISTA, A. M. V.; PONTES FILHO, N. et al. Substituição de milho por casca de soja em dietas à base de palma forrageira (*Nopalea cochenillifera*, Salm Dick) para caprinos: tamanho do estômago e número de papilas ruminais. Disponível em: <<http://www.abz.org.br/tag/caprino/index.4.html>>. Acesso em: 25 jun. 2011.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Goats**. Washington, D. C.: 1981. 91p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants**. Washington, D. C.: 2007. 362p.
- NAUDE, R. T.; HOFMEYER, H. S. Meat Production. Chapter 9. Production. Ed. C. Gall. Academic Press: London, New York, Toronto, Sydney, San Francisco, 1981.
- NGWA, A. T.; DAWSON, L. J.; PUCHALA, R. et al. Effects of breed and diet on growth and body composition of crossbred Boer and Spanish wether goats. **Journal of Animal Science**, v.87, p.2913-2923, 2009.
- OLIVEIRA, R. V. **Avaliação e utilização de silagens de grão úmido de milho sobre o desempenho e características de carcaça de caprinos**. 2009. 117p. Tese (Doutor em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- PEREIRA, J. C. C. **Melhoramento genético aplicado à produção animal**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001. p.191-250.
- PIRES, L. C.; MACHADO, T. M. M.; FONSECA, J. F. da. et al. Índices zoométricos para caprinos das Repúblicas de Cabo Verde e Brasil¹. In: 5º SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE – FEIRA NACIONAL DO AGRONEGÓCIO DA CAPRINO-OVINOCULTURA DE CORTE – João Pessoa – Paraíba, 2011.

- POTCHOIBA, M. J.; LU, C. D.; PINKERTON, F. et al. Effects of all-milk diet on weight gain, organ development, carcass characteristics and tissue composition, including fatty acids and cholesterol contents, of growing male goats. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.3, p.583-592, 1990.
- PRIETO, I.; GOETSCH, A. L.; BANSKALIEVA, V. et al. Effects of dietary protein concentration on postweaning growth of Boer crossbred and Spanish goat wethers. **Journal of Animal Science**, v.78, p.2275-2281, 2000.
- PULZ, L. M.; GONÇALVES, H. C.; LOSI, T. C. et al. Avaliação comparativa do desempenho produtivo de cabritos puros da raça Alpina e mestiços Alpino x Boer. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP, 14, 2002, Presidente Prudente. **Anais...** São Paulo: UNESP. CD – ROM 1114.
- RESENDE JÚNIOR, J. C.; ALONSO, L. S.; PEREIRA, M. N. et al. Effect of the feeding pattern on rumen wall morphology of cows and sheep. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science** (2006) 43(4):526-536.
- ROCHA, M. F. M.; FARIA, P. B.; TEIXEIRA, P. D. et al. Morfologia do estômago de ovinos alimentados com casca de mandioca submetida a diferentes formas de processamento. **Reunião Regional da SBPC em Lavras – MG – 2010**. Disponível em: <<http://www.sbpnet.org.br/livro/lavras/resumos/1141.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2011.
- RODRIGUES, L. **Sistemas de produção de caprinos de leite e carne em pasto ou confinamento**. 2009. 117p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- SKINNER, J. D. Utilization of the Boer goat for intensive animal production. **Tropical Animal Health and Production**. 4, p.120-128, 1972.
- SOUSA MONTE, A. L. de; SELAIVE-VILLARROEL, A. B.; OLIVEIRA, A. N. de. et al. Rendimento das vísceras de cabritos mestiços Anglo x SRD e Boer x SRD¹. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.31, n.1, p.223-227, jan./fev., 2007.
- TAMATE, H.; MCGILLIARD, A. D.; JACOBSON, N. L. et al. Effect of various dietaries on the anatomical development of the stomach in the calf. **Journal of Dairy Science**, v.45, p.408-420, 1962.
- TRUJILLO, G. A. M.; CASTREJÓN, P. F.; RUBIO, L. M. S. et al. Ganancia de peso y rendimiento de la canal de cabritos alpino frances y alpino frances (3/4) - Boer (1/4), en pastoreo. CEPIER-FMVZ, UNAM. Dpto. Nutrición-FMVZ, UNAM. Disponível em: <<http://fmvz.uat.edu.mx/investigacion/memorias/principal16.htm>>. Acesso em: 22 jan. 2007.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas – SAEG**. Versão 8.0. Viçosa, MG, 2000. 142p.

- URGE, M; MERKEL, R. C.; SAHLU, T. et al. Growth performance by Alpine, Angora, Boer and Spanish wether goats consuming 50 or 75 % concentrate diets. **Small Ruminant Research**, v.55, p.149-158, 2004.
- WANG, Y. H.; XU, M.; WANG, F. N. et al. Effect of dietary starch on rumen and small intestine morphology and digesta pH in goats. **Livestock Science**, 122, p.48-52, 2009.
- WARNER, R. G.; FLATT, W. P.; LOOSLI, J. K. Dietary factors influencing the development of the ruminant stomach. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v.4, p.788-792, 1956.
- YÁÑEZ, E. A. **Desenvolvimento relativo dos tecidos e características de carcaça de cabritos Saanen, com diferentes pesos e níveis nutricionais**. 2002. 85p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

CAPÍTULO 3

EFEITOS DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO E GRUPO RACIAL NAS CARACTERÍSTICAS DE CARÇA DE CABRITOS CONFINADOS

RESUMO

O experimento foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos do sistema de alimentação e grupo racial nas características de carcaça de cabritos confinados. Foi utilizado o delineamento em blocos (gênero) casualizado em esquema fatorial 5 x 2, sendo os grupos raciais: A (Alpino), AN (Anglo-Nubiano), 1/2 BA (1/2 Boer + 1/2 Alpino), 3/4 BA (3/4 Boer + 1/4 Alpino) e 7/8 BA (7/8 Boer + 1/8 Alpino), e os sistemas de alimentação: dieta experimental sem leite e dieta experimental mais 1,5 L de leite/animal/dia. Os animais foram abatidos após atingirem 30 kg de peso vivo. O sistema de alimentação altera as características da carcaça de caprinos, e os animais alimentados com leite até o abate apresentam melhor rendimento de carcaça e melhor qualidade da carne. O grupo racial também influi nas características de carcaça, sendo recomendada a participação da raça Boer até 3/4, já que acima disso, além de não melhorar o índice de compacidade e a conformação da carcaça, reduz o rendimento da perna.

Palavras-chave: cortes cárneos, medidas morfométricas, rendimento

EFFECTS OF THE FEEDING SYSTEM AND RACIAL GROUP IN THE CARCASS CHARACTERISTICS OF CONFINED GOATLINGS

ABSTRACT

The experiment was conducted to evaluate effects of feeding system and racial group in the carcass characteristics of confined goats. It was used a block design (gender) randomized in a factorial scheme 5 x 2, being the racial groups: A (Alpine), AN (Anglo-Nubian), 1/2 BA (1/2 Boer + 1/2 Alpine), 3/4 BA (3/4 Boer + 1/4 Alpine) and 7/8 BA (7/8 Boer + 1/8 Alpine), and the feeding systems: experimental diet without milk and experimental diet more 1.5 L of milk/animal/day. The animals were slaughtered after reaching 30 kg of live weight. The feeding system alters the carcass characteristics, and the animals fed with milk until slaughter has better carcass yield and meat quality. The racial group also influences the carcass characteristics, being recommended participation of the Boer breed to 3/4, since above this, besides not improve the compactness and carcass conformation, reduces the leg yield.

Key words: meat cuts, morphometric measurements, yield

INTRODUÇÃO

Embora no Brasil ainda não exista padrão para a comercialização das carcaças caprinas, avaliações da influência de grupos raciais e práticas de manejo devem estar disponíveis para orientar produtores e técnicos na busca da excelência.

Carcaças de qualidade devem apresentar elevada proporção de músculos, pequena de ossos e adequado teor de gordura intramuscular, para garantir suculência e sabor da carne, além de um mínimo de gordura de cobertura (RODRIGUES, 2009). Carcaças caprinas de maneira geral são 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), o que é problema para a indústria frigorífica.

O grupo racial e o sistema de alimentação exercem influência direta nas características de carcaça dos animais. A raça Boer, por exemplo, vem sendo bastante utilizada para melhorar as características de crescimento e de carcaça de raças locais, por meio de cruzamentos (NEWMAN & PATERSON, 1997). Oman et al. (1999) compararam as características de carcaça de caprinos de dois grupos raciais (mestiços Boer + Spanish e Spanish) e verificaram que os mestiços Boer + Spanish apresentaram maior peso e melhor conformação de carcaça que a raça Spanish. Potchoiba et al. (1990) submeteram cabritos da raça Alpina a dois sistemas de alimentação: ração inicial à base de concentrado e somente leite. Quando foram abatidos aos cinco meses de idade, os animais que recebiam a ração inicial com concentrado apresentaram melhor conformação de carcaça e de perna do que o grupo de animais que recebeu apenas leite.

Para o acompanhamento do desempenho dos animais e desenvolvimento de carcaças, algumas medidas podem ser utilizadas para caracterizar o produto (Manfredini et al. 1988), e elas apresentam alta correlação com o peso, podendo ser utilizadas como indicadoras das características de carcaça (WOOD & MACFIE, 1980; EL KARIM et al., 1988; BUENO et al., 1998). Menezes (2008), Emerson et al. (2009) e Gomes et al. (2011) verificaram influência do grupo racial para comprimento interno e externo da carcaça e comprimento da perna, sendo que os cabritos do grupo racial Alpino apresentaram maiores valores do que os mestiços Boer + Alpino.

A participação dos cortes na carcaça permite uma avaliação qualitativa, pois uma boa carcaça deve apresentar a melhor proporção possível de cortes com maior conteúdo de tecidos comestíveis, principalmente músculos (Yáñez, 2002), além de permitir melhor utilização na culinária e facilitar a comercialização (RODRIGUES, 2009). Os cortes comerciais mais usuais são: perna, lombo, paleta, costelas e pescoço (YÁÑEZ, 2002; PEREIRA FILHO, 2003).

Rodrigues (2009), em pesquisa com cabritos de cinco grupos raciais (Alpino, 1/2 Anglo-Nubiano + 1/2 Alpino, 1/2 Boer + 1/2 Alpina, 3/4 Boer + 1/4 Alpina e 1/2 Anglo-Nubiano + 1/4 Boer + 1/4 Alpina), concluiu que houve influência do grupo racial e sistema de alimentação sobre o rendimento de paleta dos animais, sendo que os animais do grupo racial 3/4 Boer + 1/4 Alpino apresentaram resultados superiores aos animais dos grupos raciais 1/2 Boer + 1/2 Alpino e 1/2 Anglo-Nubiano + 1/4 Boer + 1/4 Alpino, e o sistema de alimentação que manteve os cabritos com suas mães no pasto, apresentaram resultados superiores ao sistema onde os cabritos foram desmamados e confinados.

Tendo em vista o exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos do sistema de alimentação e grupo racial nas características de carcaça de cabritos confinados.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na UNESP, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, na área de produção de caprinos, localizada na Fazenda Lageado, em Botucatu – SP, conforme as normas do comitê de ética local, protocolo nº 146/2009 – CEUA. As determinações laboratoriais foram processadas nas dependências da mesma instituição.

Os animais experimentais foram obtidos por meio do acasalamento de cabras pertencentes a quatro grupos raciais (GR) com três raças paternas, de acordo com o esquema apresentado na Tabela 1. Foram utilizados dois bodes de cada raça para o acasalamento com as cabras, de forma que os acasalamentos foram planejados para evitar a consanguinidade.

Tabela 1. Esquema de acasalamento para produção dos cabritos de cinco grupos raciais utilizados no experimento

Raça Materna	Raça Paterna	Cabritos
Alpino	Alpino	Alpino (A)
Anglo-Nubiano	Anglo-Nubiano	Anglo-Nubiano (AN)
Alpino	Boer	1/2 Boer + 1/2 Alpino (1/2 BA)
1/2 Alpino + 1/2 Boer	Boer	3/4 Boer + 1/4 Alpino (3/4 BA)
1/4 Alpino + 3/4 Boer	Boer	7/8 Boer + 1/8 Alpino (7/8 BA)

Após o nascimento, os filhotes 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 leite foi oferecido em duas refeições diárias até os 60 dias de idade, na quantidade de 1,5 L de leite de cabra/animal/dia, em baldes providos de cinco bicos de silicone. Metade dos cabritos de cada grupo racial foi desaleitado aos 60 dias, constituindo o sistema de alimentação sem leite (SA SL) e a outra metade continuou a receber 1,5 L/animal, num único aleitamento diário pela manhã, até o abate, constituindo o sistema de alimentação com leite (SA CL). A partir da segunda semana após o nascimento, os animais tiveram à disposição concentrado farelado à vontade nos dois tratamentos. A distribuição dos animais experimentais é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Distribuição dos animais experimentais de acordo com o sistema de alimentação, grupo racial e gênero

Sistema de Alimentação					
Grupo racial	Sem leite		Com leite		Total
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	
Alpino	3	2	3	2	10
Anglo-Nubiano	4	4	4	4	16
1/2 BA	2	3	2	3	10
3/4 BA	2	3	2	2	9
7/8 BA	3	3	2	3	11
Totais	14	15	13	14	56

GR (Grupo Racial): Alpino (A), Anglo-Nubiano (AN), 1/2 BA (1/2 Boer + 1/2 Alpino), 3/4 BA (3/4 Boer + 1/4 Alpino), 7/8 BA (7/8 Boer + 1/8 Alpino).

Aos 30 dias de idade todos os machos foram castrados cirurgicamente e aos 60 dias de idade todos os animais foram vacinados contra clostridioses (Figura 1 – anexos do capítulo 2).

Após a vacinação os animais foram alojados em 10 baias coletivas, de acordo com o sistema de alimentação (SA) e grupo racial (GR) até que atingissem o peso de 30 kg, quando então foram abatidos.

A dieta experimental foi a mesma para os dois sistemas de alimentação e era composta de 700 g/kg de concentrado e 300 g/kg de feno de *Coast cross*, com base na matéria natural. A composição do concentrado foi de 490 g/kg de milho, 380 g/kg de farelo de soja, 100 g/kg de farelo de algodão, 20 g/kg de calcário, 10 g/kg sal mineral, com base na matéria seca, formulada de acordo com exigências do NRC (1981), para ganho de 150 g/dia. As análises bromatológicas do concentrado, do feno e da dieta experimental utilizada, foram realizadas no Laboratório de Bromatologia da FMVZ-UNESP de Botucatu e são apresentadas na Tabela 3.

Mensalmente uma amostra individual de leite era coletada de todas as cabras para determinação dos constituintes do leite. Essas amostras eram acondicionadas em tubos plásticos de 30 ml, contendo conservante Bronopol (2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol) e enviadas para análise na Clínica do Leite da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP – Piracicaba/SP), onde se utilizou o equipamento Bentley® 2000. A composição média do leite de cabra utilizado é apresentada na Tabela 4.

O consumo médio diário da dieta experimental/animal foi estimado pelo consumo nas baias coletivas, onde foi registrada a diferença entre o oferecido e as sobras por baia, sendo o resultado dividido pelo número de animais contidos em cada

baia. O consumo médio diário de nutrientes em função do sistema de alimentação é apresentado na Tabela 5.

Tabela 3. Composição bromatológica da dieta experimental, concentrado e feno com base no teor de matéria seca

Constituintes	Dieta Experimental	Concentrado	Feno
MS (g/kg)	841,1	832,6	830,7
PB (g/kg)	200,1	285,0	65,7
EE (g/kg)	27,3	32,2	11,4
CZ (g/kg)	59,6	69,1	40,6
FB (g/kg)	187,1	75,2	324,5
ENN (g/kg)	525,9	538,5	557,8
NDT (g/kg)	681,3	785,0	541,1
FDN (g/kg)	408,1	166,9	799,4
FDA (g/kg)	203,2	78,6	410,0

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.

Tabela 4. Composição média do leite de cabra (g/kg) utilizado para aleitamento dos cabritos

Constituinte	Composição
Sólidos totais	129,40
Extrato seco desengordurado	88,00
Gordura	41,40
Proteína	35,50
Lactose	44,50

Na semana seguinte ao atingirem 30 kg, os animais foram submetidos a jejum de 18 horas de sólidos, e em seguida pesados, para determinar o peso vivo ao abate (PVA),

sendo encaminhados para abate no frigorífico comercial Dom Pig, localizado no município de São Manuel - SP, onde foi obedecido o fluxo normal operacional do estabelecimento.

Tabela 5. Consumo médio diário de nutrientes em função do sistema de alimentação

Nutriente	Sistema de alimentação			
	SL	CL		Total
	Dieta sólida (g/dia)	Dieta sólida (g/dia)	Leite (1,5 L) (g/dia)	
MS	578	307	194	501
PB	137	73	53	126
EE	19	10	62	72
CZ	41	22	-	22
FB	128	68	-	68
ENN	361	192	-	192
NDT	468	249	240*	489
FDN	280	149	-	149
FDA	139	74	-	74

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.

*Baseado em 700Kcal de Energia Digestível (NRC, 2007).

O peso vivo ao abate (PVA) para os animais do sistema de alimentação SL e CL foi de: 29,78 e 30,74 kg para Alpino; 30,10 e 30,94 kg para Anglo-Nubiano; 31,92 e 30,78 kg para 1/2 BA; 30,12 e 31,25 kg para 3/4 BA e 31,63 e 30,66 kg para 7/8 BA, respectivamente. A insensibilização dos animais foi feita por eletronarcose com posterior secção transversal do pescoço.

No abatedouro, após a evisceração, as carcaças foram pesadas, obtendo-se o peso da carcaça quente (PCQ). Logo após, as carcaças foram colocadas na câmara frigorífica e refrigeradas a 4°C por 24 horas.

No dia seguinte, no laboratório, as carcaças foram novamente pesadas, para obtenção do peso da carcaça fria (PCF). Após isso, com o auxílio de um peagômetro acoplado a uma sonda com ponta fina de penetração, foi registrado o pH final das carcaças (PHFIN), por meio da introdução do eletrodo diretamente no músculo *Longissimus lumborum* do lombo. Este procedimento está ilustrado na Figura 1 (anexos do capítulo 3).

O rendimento comercial da carcaça (RCC) em g/kg foi obtido pela relação entre o peso da carcaça fria (PCF) e o peso vivo ao abate (PVA).

A conformação da carcaça (CC) foi determinada subjetivamente mediante avaliação visual (Figura 1 – anexos do capítulo 3), considerando-a como um todo, levando-se em consideração as diferentes regiões anatômicas, e a espessura de seus planos musculares e adiposos em relação ao tamanho do esqueleto que a suporta, sendo o valor 1 atribuído à conformação muito pobre e 5 para excelente (COLOMER-ROCHER, 1988).

Da mesma forma, a quantidade de gordura de cobertura da carcaça (QGC) foi também determinada subjetivamente mediante avaliação visual (Figura 1 – anexos do capítulo 3), utilizando-se uma escala de 5 pontos, sendo o valor 1 para as excessivamente magras e 5 para as excessivamente gordas (COLOMER-ROCHER, 1988).

Segundo a metodologia de Sañudo & Sierra (1986) foram tomadas as seguintes medidas morfométricas das carcaças: 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, todas tomadas com fita métrica; 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 o dorso da carcaça, todas tomadas com compasso. Estes procedimentos estão apresentados na Figura 3 (anexos do capítulo 3).

Foram calculados os índices de compacidade da carcaça (ICC), obtido pela relação entre o peso da carcaça fria e o comprimento interno, e o índice de compacidade da perna (ICP), obtido pela relação entre a largura da garupa e o comprimento da perna.

Após o resfriamento, a carcaça foi dividida ao meio, obtendo-se a meia-carcaça esquerda (MCE), que foi pesada (PMCE) e depois seccionada em cinco regiões anatômicas, segundo metodologias descritas por Yáñez (2002) e Pereira Filho (2003), obtendo-se os seguintes cortes cárneos: pescoço, paleta, costela, lombo e perna (Figura 2 – anexos do capítulo 3).

No músculo *Longissimus lumborum*, na secção entre a 13ª vértebra torácica e 1ª lombar, foi traçado o contorno do músculo em folha de plástico fina, utilizando-se marcador permanente (Figura 2 – anexos do capítulo 3). Posteriormente, os contornos de olho de lombo da folha de plástico foram digitalizados e inseridos no Programa de Análise de Imagens UTHSCSA Image Tool, software livre (Resende Júnior et al., 2006), sendo calculada a área de olho de lombo (AOL), em centímetros quadrados.

Após serem separados, os cortes pescoço, paleta, costela, lombo e perna foram pesados para cálculo dos seus rendimentos em relação à carcaça (g/kg), sendo obtido o rendimento do pescoço (RENPESC), da paleta (RENPAL), da costela (RENCOST), do lombo (RENLOM) e o da perna (RENPER).

O experimento foi conduzido no delineamento em blocos (gênero) casualizados e analisado em esquema fatorial por análise de variância, com a inclusão da covariável peso vivo ao abate (PVA). O fatorial foi constituído por cinco grupos raciais e dois sistemas de alimentação. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Para análise dos dados foi utilizado o programa SAEG (UFV, 2000). Para as características analisadas, foi utilizado o seguinte modelo.

$$Y_{ijk} = \mu + S_k + SA_i + GR_j + SA * GR_{ij} + b (X_{ijk} - \bar{X}) + e_{ijk}, \text{ em que:}$$

Y_{ijk} = característica avaliada no animal do gênero k, grupo racial j e submetido ao sistema de alimentação i;

μ = constante inerente às observações Y_{ijk} ;

S = efeito do gênero k (bloco), sendo k = 1: macho e 2: fêmea;

SA_i = efeito do sistema de alimentação, sendo i = 1: cabrito sem leite e 2: cabrito com leite até o abate;

GR_j = efeito do grupo racial j, sendo j = 1: raça Alpina, 2: Anglo Nubiana, 3: 1/2 Boer + 1/2 Alpina, 4: 3/4 Boer + 1/4 Alpina e 5: 7/8 Boer + 1/8 Alpina;

$SA * GR_{ijk}$ = interações entre o SA e GR;

b = coeficiente de regressão da característica Y_{ijk} em função do peso de abate;

X_{ijk} = peso de abate do cabrito do gênero k, pertencente ao grupo racial j e sistema de alimentação i;

$\bar{X}$ = média do peso de abate e

e_{ijk} = erro referente a observação Y_{ijk} ($0, \sigma_e^2$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema de alimentação influenciou o peso da carcaça quente, o pH final e o rendimento comercial da carcaça, interagindo com o grupo racial, influenciou o peso da carcaça fria, a conformação da carcaça e o índice de compacidade da carcaça, e o grupo racial influenciou a quantidade de gordura de cobertura e o índice de compacidade da perna (Tabela 6).

Os animais do sistema de alimentação com leite (SA CL) apresentaram maior peso de carcaça quente, menor pH final e maior rendimento comercial de carcaça (Tabela 7). O resultado da presente pesquisa para peso da carcaça quente é contrário ao obtido por Manera et al. (2009), que verificaram que o peso da carcaça quente era maior quanto maior era o nível de concentrado ingerido pelos cabritos.

Para o peso da carcaça fria, no sistema de alimentação sem leite (SA SL), os 1/2 BA e 7/8 BA apresentaram os maiores peso, e no sistema de alimentação CL, os 3/4 BA apresentaram valores mais elevados do que os grupos raciais Alpino, AN e 1/2 BA. Observaram-se maiores pesos de carcaça fria para os animais dos grupos raciais Alpino e 3/4 BA do SA CL (Tabela 8). O maior peso de carcaça fria dos animais do sistema de alimentação CL é devido ao maior peso de carcaça quente dos animais desse sistema de alimentação. Os resultados obtidos na presente pesquisa estão em concordância com os verificados por Mattos et al. (2006), que ao compararem dois sistemas de alimentação, verificaram haver influência do tipo de sistema de alimentação sobre o peso de carcaça fria de cabritos, onde os animais do sistema de

alimentação que apresentava maior peso de carcaça fria, havia apresentado também maior peso de carcaça quente.

Tabela 6. Resumo da análise de variância do peso da carcaça quente (PCQ), do peso da carcaça fria (PCF), do pH final da carcaça (PHFIN), do rendimento comercial da carcaça (RCC), da conformação da carcaça (CC), da quantidade de gordura de cobertura (QGC), do índice de compacidade da carcaça (ICC), do índice de compacidade da perna (ICP) e da área de olho de lombo (AOL) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação

Característica	Média	Fontes de variação			CV
		GR	SA	GR*SA	
PCQ (kg)	15,06	NS	*	NS	3,87
PCF (kg)	15,03	NS	*	*	3,12
PHFIN	6,00	NS	*	NS	4,00
RCC (g/kg)	488,5	NS	*	NS	3,14
CC (1 – 5)	2,40	*	NS	*	10,55
QGC (1 – 5)	2,21	*	NS	NS	14,36
ICC (kg/cm)	0,30	*	*	*	4,10
ICP (cm/cm)	0,61	*	NS	NS	7,10
AOL (cm ²)	11,81	NS	NS	NS	16,10

GR: grupo racial, SA: sistema de alimentação, CV: coeficiente de variação.

*P< 0,05.

A média do pH final da carcaça, registrado 24 h pós-abate, encontrada nessa pesquisa, situa-se dentro da faixa normal para carne caprina, que segundo Beserra et al. (2001) e Madruga et al. (2005), variam de 5,97 a 6,32 e 5,96 a 6,03, respectivamente, indicando que os animais foram corretamente manejados durante o abate, não havendo exposição ao estresse (KADIM et al., 2006).

Tabela 7. Médias do peso da carcaça quente (PCQ), do pH final da carcaça (PHFIN), do rendimento comercial da carcaça (RCC), da quantidade de gordura de cobertura (QGC), do índice de compacidade da perna (ICP) e da área de olho de lombo (AOL) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação

Grupo Racial					Sistema de alimentação	
Alpina	AN	1/2 BA	3/4 BA	7/8 BA	SL	CL
Peso da carcaça quente – PCQ (kg)						
14,70	14,87	15,28	15,23	15,23	14,82 b	15,30 a
pH final – PHFIN						
5,93	5,80	6,03	5,82	5,90	6,00 a	5,81 b
Rendimento comercial da carcaça – RCC (g/kg)						
478,0	484,0	492,0	495,9	494,0	480,7 b	496,2 a
Quantidade de gordura de cobertura – QGC (1-5)						
2,07 b	2,03 b	2,12 ab	2,35 ab	2,49 a	2,20	2,22
Índice de compacidade da perna – ICP (cm/cm)						
0,55 b	0,60 b	0,60 b	0,64 a	0,70 a	0,61	0,61
Área de olho de lombo – AOL (cm ²)						
10,26	11,56	12,47	12,66	12,09	11,96	11,66

GR- Grupo racial: Alpino, AN, 1/2 BA (1/2 Boer + 1/2 Alpino), 3/4 BA (3/4 Boer + 1/4 Alpino), 7/8 BA (7/8 Boer + 1/8 Alpino).

Para as fontes de variação GR e SA, médias nas linhas seguidas de uma mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P>0,05).

O menor pH final observado nos animais do sistema de alimentação CL foi provavelmente devido à maior concentração de glicogênio muscular dos animais desse sistema de alimentação, que levou a uma maior concentração de ácido lático. Os resultados da presente pesquisa estão em concordância com os de Dias et al. (2008), que verificaram influência do tipo de sistema de alimentação sobre o pH final da carne de cabritos, sendo que os valores encontrados variaram de 5,57 a 5,85. Por outro lado, Kannan et al. (2006) comparando dietas com: baixa energia e baixa proteína (2,5 Mcal de ED/kg de MS e 12 % PB), baixa energia e alta proteína

(2,5 Mcal de ED/kg de MS e 18 % PB), alta energia e baixa proteína (2,9 Mcal de ED/kg de MS e 12 % PB) e alta energia e alta proteína (2,9 Mcal de ED/kg de MS e 18 % PB), e Ribeiro et al. (2009) comparando dietas com: feno de Tifton-85 e mistura concentrada com 0,0; 1,5; 3,0 e 4,5 % de óleo de licuri, não verificaram influência dos diferentes sistemas de alimentação no pH final da carne de cabritos.

O maior rendimento comercial de carcaça dos animais do sistema de alimentação CL pode ser em função do maior peso total do estômago dos animais do sistema de alimentação SL, pois de acordo com Delfa et al. (1991), os pesos dos componentes não constituintes da carcaça podem afetar os valores de rendimento de carcaça. Segundo Naude & Hofmeyer (1981) o rendimento de carcaça nos cabritos pode variar de 44 a 55%, valores que abrangem os resultados encontrados nessa pesquisa.

A conformação de carcaça dos cabritos 7/8 BA do sistema de alimentação SL apresentaram resultados superiores aos cabritos Alpinos e AN. No sistema de alimentação CL os cabritos dos grupos raciais 3/4 e 7/8 BA foram melhores que os dos outros grupos. O sistema de alimentação CL melhorou a conformação das carcaças dos cabritos Alpinos e 3/4 BA (Tabela 8). O melhor escore de conformação da carcaça obtido pelos cabritos 3/4 BA e 7/8 BA pode ser explicado pela maior compactidade dos animais dessa raça, visto serem selecionados para a produção de carne. De acordo com Osório (1992) as carcaças de melhor conformação subjetiva, são mais curtas e de maior compactidade de perna, o que condiz com o observado nesse estudo.

Tabela 8. Médias do peso da carcaça fria (PCF), da conformação da carcaça (CC) e do índice de compacidade da carcaça (ICC) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação

Sistema de Alimentação	Grupo racial				
	Alpina	AN	1/2 BA	3/4 BA	7/8 BA
Peso da carcaça fria – PCF (kg)					
Sem leite	14,01 bB	14,53 bA	15,64 aA	14,35 bB	15,30 aA
Com leite	14,99 bA	14,99 bA	15,11 bA	16,06 aA	15,42 abA
Conformação da carcaça – CC (1-5)					
Sem leite	1,90 dB	2,06 cdA	2,50 abA	2,40 bcB	2,83 aA
Com leite	2,30 bA	1,96 bA	2,35 bA	2,93 aA	2,80 aA
Índice de compacidade da carcaça – ICC (kg/cm)					
Sem leite	0,25 bB	0,29 aA	0,30 aA	0,30 aA	0,30 aA
Com leite	0,27 cA	0,28 cA	0,29 bcA	0,32 aB	0,31 abA

GR- Grupo racial: Alpino, AN, 1/2 BA (1/2 Boer + 1/2 Alpino), 3/4 BA (3/4 Boer + 1/4 Alpino), 7/8 BA (7/8 Boer + 1/8 Alpino).

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

O índice de compacidade da carcaça pode ser utilizado para avaliar a produção de tecidos na carcaça (Simela et al., 1999), e quanto maiores os valores encontrados, maior é a proporção de músculo e gordura na carcaça (OSÓRIO, 1992). Os resultados do índice de compacidade da carcaça foram muito próximos dos da conformação de carcaça. No sistema de alimentação SL o grupo racial Alpino apresenta resultados inferiores aos demais grupos, e no sistema de alimentação CL, o mesmo aconteceu, com superioridade dos mestiços em relação aos Alpinos e AN, com destaque para os cabritos 3/4 BA. O sistema de alimentação CL melhorou o índice de compacidade da carcaça nos cabritos Alpinos e 3/4 BA (Tabela 8), aumentando a quantidade de tecido na carcaça, possivelmente devido ao maior teor de energia disponível para crescimento e ganho.

O índice de compacidade da perna foi maior nos animais dos grupos raciais 3/4 e 7/8 BA em relação aos outros grupos (Tabela 7), concordando com Freitas et al. (2011) que observaram influência do grupo racial para índice de compacidade da perna, onde cabritos 3/4 Boer + 1/4 Saanen apresentaram resultados superiores ao grupo racial Saanen. O sistema de alimentação não influenciou o índice de compacidade da perna, o que está de acordo com Grande et al. (2003), que não observaram influência de diferentes sistemas de alimentação no índice de compacidade da perna de cabritos. O maior índice de compacidade da perna dos cabritos 3/4 e 7/8 BA pode ter sido em função do menor comprimento de perna desses grupos raciais, já que são mais compactos.

A quantidade de gordura de cobertura foi maior nos animais do grupo racial 7/8 BA em relação aos animais dos grupos Alpino e AN (Tabela 7). Gomes et al. (2011) e Cunha et al. (2011) em pesquisa com cinco e dois grupos raciais de caprinos, respectivamente, concluíram que os mestiços Boer apresentaram maior quantidade de gordura de cobertura. Esses resultados demonstraram que a maior participação da raça Boer contribui para melhorar a quantidade de gordura de cobertura na carcaça.

Raças voltadas para a produção de carne apresentam adequada distribuição de gordura de cobertura (Stanford et al. 1995), entretanto de acordo com Morand-Fehr (1985), a espécie caprina apresenta escassa gordura de cobertura. Em função dessa afirmação pode-se concluir que o valor médio da quantidade de gordura de cobertura observada na presente pesquisa pode ser considerado razoável, sendo, no entanto superior aos valores encontrados por Menezes (2005) e Gomes (2008), o que pode ser explicado pelo maior peso de abate dos animais deste estudo. Os melhores

resultados alcançados pelos mestiços de corte pode ser explicado pela maior deposição de tecido por unidade de comprimento da carcaça nesse grupo, característica essa de grande interesse na obtenção de carcaças de maior qualidade.

Não houve influência do grupo racial e sistema de alimentação para área de olho de lombo (Tabela 6), concordando com Menezes (2008), Sousa et al. (2009) e Tadesse (2011).

Os resultados dessas características de carcaça evidenciam que o aumento da participação da raça Boer melhora a quantidade de gordura de cobertura e o índice de compacidade da perna, o sistema de alimentação CL melhorou o rendimento comercial da carcaça e o pH final, potencializando a superioridade da raça Boer nas características peso da carcaça fria, conformação da carcaça e índice de compacidade da carcaça. Isso leva a crer que para a raça Boer expressar sua capacidade melhoradora de carcaça, ela é dependente de melhores condições ambientais, conforme reportado por Lôbo (2003) e Souza et al. (2011).

Nas medidas morfométricas da carcaça, o sistema de alimentação influenciou apenas a profundidade do tórax (Tabela 9), sendo observada maior profundidade do tórax no sistema de alimentação CL (Tabela 10), concordando com Carvalho Júnior et al. (2009) e Silva et al. (2010) que em pesquisas com cabritos, não observaram influência de sistemas de alimentação nas características: comprimento externo e interno da carcaça, comprimento da perna e largura da garupa.

O grupo racial influenciou todas as características, com exceção do perímetro da garupa (Tabela 9). Para as medidas de comprimento da carcaça, da perna e profundidade do tórax, o grupo racial Alpino apresentou maiores medidas, seguido da raça AN, e os mestiços apresentaram menores medidas, quanto maior foi a participação

da raça Boer (Tabela 10). Esses resultados são concordantes com os de Menezes (2008), Emerson et al. (2009) e Gomes et al. (2011), que verificaram influência do grupo racial para comprimento interno e externo da carcaça e comprimento da perna, sendo que os cabritos Alpino apresentaram carcaças mais compridas do que os mestiços Boer. Segundo Dhanda et al. (1999), cabritos Alpinos apresentam estrutura corporal mais alta e longilínea, possivelmente por serem animais leiteiros. Dentre outras características, caprinos leiteiros apresentam corpo largo, comprido, profundo e volumoso (MEDEIROS, 2009).

Tabela 9. Resumo da análise de variância do comprimento externo da carcaça (CEC), do comprimento interno da carcaça (CIC), do comprimento da perna (CP), da largura da garupa (LG), do perímetro da garupa (PG) e da profundidade do tórax (PT) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação

Característica	Média	Fontes de variação			CV
		GR	SA	GR*SA	
CEC (cm)	57,13	*	NS	NS	3,90
CIC (cm)	51,80	*	NS	NS	2,72
CP (cm)	30,58	*	NS	NS	3,72
LG (cm)	18,63	*	NS	NS	4,61
PG (cm)	54,97	NS	NS	NS	2,20
PT (cm)	25,40	*	*	NS	3,71

GR: grupo racial, SA: sistema de alimentação, CV: coeficiente de variação.

*P < 0,05.

Para a largura da garupa, a maior participação da raça Boer colaborou para elevar essa medida (Tabela 10). A análise desses resultados sinaliza que a participação do Boer leva a uma compactação da carcaça, conforme já determinado para os índices de compacidade da carcaça e da perna, resultado esse contrário aos verificados por

Menezes (2008), Emerson et al. (2009) e Bueno (2011), que não encontraram influência do grupo racial na largura da garupa, ao comparar vários grupos raciais de caprinos leiteiros e mestiços de corte.

Tabela 10. Médias do comprimento externo da carcaça (CEC), do comprimento interno da carcaça (CIC), do comprimento da perna (CP), da largura da garupa (LG), do perímetro da garupa (PG) e da profundidade do tórax (PT) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação

Grupo Racial					Sistema de alimentação	
Alpina	AN	1/2 BA	3/4 BA	7/8 BA	SL	CL
Comprimento externo da carcaça – CEC (cm)						
61,60 a	56,60 bc	57,63 b	54,63 c	55,18 bc	56,85	57,40
Comprimento interno da carcaça – CIC (cm)						
54,45 a	51,14 bc	51,80 b	48,56 d	49,79 cd	50,98	51,32
Comprimento da perna – CP (cm)						
33,10 a	31,61 b	31,16 b	29,00 c	28,05 c	30,40	30,80
Largura da garupa – LG (cm)						
18,14 b	18,70 ab	18,30 b	18,73 ab	19,39 a	18,45	18,82
Perímetro da garupa – PG (cm)						
54,44	54,80	55,55	55,23	54,90	54,90	55,08
Profundidade do tórax – PT (cm)						
26,71 a	25,81 a	25,60 ab	24,63 bc	24,24 c	25,00 b	25,81 a

GR- Grupo racial: Alpino, AN, 1/2 BA (1/2 Boer + 1/2 Alpino), 3/4 BA (3/4 Boer + 1/4 Alpino), 7/8 BA (7/8 Boer + 1/8 Alpino).

Para as fontes de variação GR e SA, médias nas linhas seguidas de uma mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P>0,05).

Para a profundidade do tórax, os grupos raciais Alpino e AN apresentaram maiores valores do que os 3/4 e 7/8 BA (Tabela 10), concordando com Carvalho Júnior et al. (2009), que verificaram os mesmos resultados obtidos nessa pesquisa, fato esse explicado pelo tipo zootécnico leiteiro, principalmente dos Alpinos, que se caracterizam por possuir corpo profundo. Por outro lado, Menezes (2008),

Emerson et al. (2009) e Bueno (2011), ao compararem diferentes grupos raciais de caprinos (leiteiros e mestiços de corte), não encontraram influência do grupo racial para essa característica.

Nos rendimentos dos cortes cárneos, os cortes de primeira (perna e lombo) representaram 460,3 g/kg, de segunda (paleta) 217,3 g/kg e de terceira (pescoço e costela) 322,2 g/kg. Mesmo sendo considerado um corte de segunda, a paleta tem grande valor comercial. Somando-se os rendimentos dos cortes de primeira e segunda dessa pesquisa, tem-se quase 700,0 g/kg, que é considerado bom e está relacionado à maior quantidade de tecido muscular desses cortes. Esses rendimentos foram superiores aos encontrados por Menezes (2008), levando-se em consideração maior rendimento dos cortes de primeira e um menor rendimento dos cortes de terceira, resultado esse, desejável.

Tabela 11. Resumo da análise de variância do rendimento do pescoço (RENPESC), da paleta (RENPAL), da costela (RENCOST), do lombo (RENLOM) e da perna (RENPER) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação

Característica	Média	Fontes de variação			CV
		GR	SA	GR*SA	
RENPESC (g/kg)	79,2	*	NS	*	9,72
RENPAL (g/kg)	217,3	*	*	*	3,80
RENCOST (g/kg)	243,0	NS	*	NS	6,30
RENLOM (g/kg)	161,0	NS	NS	NS	5,94
RENPER (g/kg)	299,3	*	NS	NS	3,61

GR: grupo racial, SA: sistema de alimentação, CV: coeficiente de variação.

*P< 0,05.

O sistema de alimentação CL aumentou o rendimento de costela e reduziu o rendimento de paleta nos cabritos dos grupos raciais Alpino e 3/4 BA (Tabelas 12 e 13). O maior rendimento de costela dos animais do sistema de alimentação CL pode ter ocorrido por ser nessa região que a gordura se acumula em maior velocidade (MATTOS et al., 2006). Para rendimento de costela, o resultado dessa pesquisa está de acordo com o observado por Rodrigues (2009), cujos valores foram 257,6 e 267,0 g/kg para os respectivos sistemas de alimentação. O valor médio do rendimento de costela encontrado nessa pesquisa é maior do que os observados por McGregor (2011), Browning Jr et al. (2011) e Freitas et al. (2011), que verificaram 88,5; 160,2 e 190,7 g/kg, respectivamente.

Tabela 12. Médias do rendimento da costela (RENCOST), do lombo (RENLOM) e da perna (RENPER) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação

Grupo Racial					Sistema de alimentação	
Alpina	AN	1/2 BA	3/4 BA	7/8 BA	SL	CL
Rendimento de Costela – RENCOST (g/kg)						
245,5	238,7	245,8	242,4	240,7	236,0 b	249,3 a
Rendimento de Lombo – RENLOM (g/kg)						
157,3	163,3	160,5	161,2	163,0	160,4	161,6
Rendimento de Perna – RENPER (g/kg)						
303,5 ab	305,5 a	302,1 ab	295,4 ab	290,4 b	301,8	296,9

GR- Grupo racial: Alpino, AN, 1/2 BA (1/2 Boer + 1/2 Alpino), 3/4 BA (3/4 Boer + 1/4 Alpino), 7/8 BA (7/8 Boer + 1/8 Alpino).

Para as fontes de variação GR e SA, médias nas linhas seguidas de uma mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey (P>0,05).

Os cabritos do grupo racial 7/8 BA apresentaram menor rendimento de perna que os AN, e estes não diferiram dos demais (Tabela 12). O rendimento de pescoço dos cabritos do sistema de alimentação CL foi maior nos cabritos das raças Alpina e AN do

que nos do grupo racial 1/2 BA, e estes não apresentaram diferença para os demais grupos (Tabela 13). O rendimento de paleta nos animais do sistema de alimentação SL, foi maior nos grupos raciais 3/4 e 7/8 BA em relação aos cabritos AN, e nos cabritos do sistema de alimentação CL o grupo racial 7/8 BA foi superior aos Alpinos, AN e 3/4 BA (Tabela 13).

Esses resultados sinalizam que o aumento da participação da raça Boer leva a uma redução do rendimento de perna, pela redução do seu comprimento (Tabela 10) e que sua maior compacidade (Tabela 7) não é suficiente para reverter esta tendência, nesse peso avaliado. O mesmo pode-se dizer do rendimento do pescoço. Para o rendimento de paleta, os resultados levam a crer que a participação da raça Boer colabora para o seu aumento. Os resultados da presente pesquisa para rendimento de paleta é semelhante aos obtidos por Rodrigues (2009), que verificou influência de dois sistemas de alimentação e de cinco grupos raciais distintos no rendimento de paleta de cabritos de diferentes grupos raciais (leiteiros e mestiços leite + corte). A média do rendimento de paleta encontrado nessa pesquisa é maior do que as observadas por Lisboa et al. (2010) e McGregor (2011), que verificaram 213,2 e 207,0 g/kg, respectivamente, entretanto é menor do que os valores verificados por Carvalho Júnior et al. (2009) e Browning Jr et al. (2011), que encontraram 217,9 e 286,6 g/kg, respectivamente.

O maior rendimento entre os cortes aqui apresentados foi o da perna, sendo importante economicamente devido ao alto valor comercial, por ser um corte de primeira (YAMAMOTO et al., 2004). O resultado da presente pesquisa para rendimento de perna é semelhante ao verificado por Menezes (2008), entretanto, difere dos resultados de Rodrigues (2009), Lisboa et al. (2010), Ferreira (2010),

Freitas et al. (2011) e Martins et al. (2011), que não verificaram influência de diferentes grupos raciais sobre o rendimento de perna de cabritos.

Tabela 13. Médias do rendimento do pescoço (RENPESEC) e da paleta (RENPAL) de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação

Sistema de Alimentação	Grupo racial				
	Alpina	AN	1/2 BA	3/4 BA	7/8 BA
Rendimento de Pescoço – RENPESEC (g/kg)					
Sem leite	76,4 aA	80,1 aA	77,8 aA	86,7 aA	80,6 aA
Com leite	85,6 aA	86,1 aA	68,0 bA	76,8 abA	74,3 abA
Rendimento de Paleta – RENPAL (g/kg)					
Sem leite	220,5 abA	210,6 bA	218,3 abA	230,0 aA	226,7 aA
Com leite	206,1 bB	208,6 bA	215,7 abA	207,7 bB	228,5 aA

GR- Grupo racial: Alpino, AN, 1/2 BA (1/2 Boer + 1/2 Alpino), 3/4 BA (3/4 Boer + 1/4 Alpino), 7/8 BA (7/8 Boer + 1/8 Alpino).

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste de Tukey

O resultado da presente pesquisa para rendimento de pescoço difere dos observados por Gomes (2008) e Martins et al. (2011), que não encontraram influência do grupo racial nessa característica, em pesquisa com cabritos de vários grupos raciais (leiteiros e mestiços leite + corte). A média para rendimento de pescoço encontrado nessa pesquisa é maior do que as verificadas por Martins et al. (2011) e Freitas et al. (2011), que observaram 77,2 e 64,6 g/kg, respectivamente, sendo entretanto menor do que os encontrados por Carvalho Júnior et al. (2009) e Ferreira (2010), que verificaram 105,1 e 90,3 g/kg, respectivamente.

Não houve influência do sistema de alimentação e grupo racial no rendimento de lombo (Tabela 11), concordando com Ferreira (2010) e Martins et al. (2011), que também não verificaram influência de diferentes grupos raciais de caprinos (Anglo-Nubiano, mestiços 1/2 Anglo-Nubiano + 1/2 Boer, Alpino e

mestiços Alpino + corte) nessa característica. O resultado para rendimento de lombo talvez possa ser explicado pela lei da harmonia anatômica enunciada por Boccard & Dumont (1960), segundo a qual, em carcaças de pesos similares, quase todas as regiões corporais se encontram em proporções semelhantes, qualquer que seja a conformação dos genótipos considerados.

CONCLUSÕES

O sistema de alimentação altera as características da carcaça de caprinos, sendo que os animais alimentados com leite até o abate apresentam melhor rendimento de carcaça e melhor qualidade da carne.

O grupo racial também influi nas características de carcaça, sendo recomendada a participação da raça Boer até 3/4, já que acima disso, além de não melhorar o índice de compacidade e a conformação da carcaça, reduz o rendimento da perna.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BESERRA, F. J.; MOURA, R. P.; SILVA, E. M. C. et al. Características químicas e físico-químicas da carne de caprinos SRD com diferentes pesos de abate. **Revista TeC Carnes**, v.3, n.2, p.1-6, 2001.
- BOCCARD, R.; DUMONT, B. L. Étude de la production de la viande chez les ovins. II. Variation de l'importance relative des différents régions corporelles de l'agneau de boucherie. **Annales de Zootechnie**, v.9, n.4, p.355-365, 1960.
- BROWNING JR, R.; PHELPS, O.; CHISLEY, C. et al. Carcass yield traits of kids from a complete diallel of Boer, Kiko and Spanish meat goat breeds semi-intensively managed on humid subtropical pasture^{1,2}. **Journal of Animal Science**. Disponível em: <<http://jas.fass.org/content/early/2011/10/14/jas.2011-3999.full.pdf>> Acesso em: 03 dez. 2011.

- BUENO, M. S.; CUNHA, E. A.; SANTOS, L. E. et al. Avaliação de carcaças de cordeiros Suffolk abatidos com diferentes pesos vivos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. **Anais...** Botucatu, p.573-575, 1998.
- BUENO, M. S. Desempenho e características de carcaça de cabritos Saanen e mestiços Boer x Saanen abatidos com diferentes pesos. Disponível em: <<http://br.monografias.com/trabalhos/desempenho-caracteristicas-carcaca/desempenho-caracteristicas-carcaca.shtml>> Acesso em: 23 nov. 2011.
- CARVALHO JÚNIOR, A. M. de; PEREIRA FILHO, J. M.; SILVA, R. M. et al. Efeito da suplementação nas características de carcaça e dos componentes não-carcaça de caprinos F₁ Boer x SRD terminados em pastagem nativa¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1301-1308, 2009.
- COLOMER-ROCHER, F. Estudio de los parametros que definen los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales. In: CURSO INTERNACIONAL SOBRE PRODUCCIÓN DE CARNE Y LECHE CON BASES EN PASTOS Y FORRAGES, 1988, La Coruña. **Prodeedings... La Coruña**, 1988. 108p.
- CUNHA, E. A. da; BUENO, M. S.; RODRIGUES, C. F. C et al. Desempenho e características de carcaças de cabritos Saanen e mestiços Boer¹. Disponível em: <<http://www.capritec.com.br/pdf/08sbz582.pdf>> Acesso em: 29 nov. 2011.
- DELFA, R.; GONZALEZ, 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 composición. **Revista Ovis**, Zaragoza, n.23, p.9-22, 1992.
- DHANDA, J. S.; TAYLOR, D. G.; MCCOSKER, J. E. et al. The influence of goat genotype on the production of Capreto and Chevon carcasses. 1. Growth and carcass characteristics. **Meat Science**, v.52, p.355-361, 1999.
- DIAS, A. M. A.; MACIEL, M. I. S.; BATISTA, A. M. V. et al. Inclusão do farelo grosso de trigo na dieta e seu efeito sobre as propriedades físicas e sensoriais da carne caprina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.28, n.3, p.527-533, 2008.
- EL KARIM, A. I. A.; OWENS, J. B.; WHITAKER, C. J. Measurement on slaughter weight, side weight, carcass joints and their association with composition of two types of Sudan desert sheep. **Journal of Agricultural Science**, v.110, n.1, p.65-69, 1988.
- EMERSON, M. S.; MENEZES, J. J. L. de; GONÇALVES, H. C. et al. Medidas morfométricas da carcaça de caprinos jovens em função do grupo racial, peso de abate e sexo. In: ZOOTEC, 2009, Águas de Lindóia.

- FERREIRA, L. **Desempenho produtivo e características de carcaça de caprinos com diferentes composições raciais**. 2010. 47p. Dissertação (Mestre em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- FREITAS, H. S.; ALCADE, C. R.; LIMA, L. S. de. et al. Quantitative characteristics of carcass and meat quality of 3/4 Boer + 1/4 Saanen and Saanen goat kids fed diets with dry yeast¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.630-638, 2011.
- GOMES, H. F. B. **Desempenho, características de carcaça e modelos de predição da composição tecidual em caprinos de diferentes grupos raciais**. 2008. 130p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- GOMES, H. F. B.; MENEZES, J. J. L. de; GONÇALVES, H. C. et al. Características de carcaça de caprinos de cinco grupos raciais criados em confinamento¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.2, p.411-417, 2011.
- GRANDE, P. A.; ALCADE, C. R.; MACEDO, F. A. F. de. et al. Desempenho e características de carcaça de cabritos da raça Saanen recebendo rações com farelo de glúten do milho e/ou farelo de soja. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.25, n.2, p.315-321, 2003.
- KADIM, I. T.; MAHGOUB, O.; AL-KINDI, A. 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**, v.73, p.626-634, 2006.
- KANNAN, G.; GADIYARAM, K. M.; GALIPALLI, S. et al. Meat quality in goats as influenced by dietary protein and energy levels, and postmortem aging. **Small Ruminant Research**, v.61, p.45-52, 2006.
- LISBOA, A. C. C.; FURTADO, D. A.; MEDEIROS, A. N. de. et al. Quantitative characteristics of the carcasses of Moxotó and Canindé goats fed diets with two different energy levels. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1565-1570, 2010.
- LÔBO, R. N. B. Cruzamento industrial: quando e como fazer? In: **VII Seminário Nordeste de Pecuária – PECNORDESTE 2003 – Fortaleza, CE – CAPRINO-OVINOCULTURA, Anais do Seminário**, v.5, p.81-95.
- MADRUGA, M. S.; NARAIN, N.; DUARTE, T. F. et al. Características químicas e sensoriais de cortes comerciais de caprinos SRD e mestiços Boer. **Ciência e Tecnologia Alimentar**, v.25, n.4, p.713-719, 2005.
- MANERA, D. B.; VOLTOLINI, T. V.; MASCIOLI, A. S. et al. Desempenho produtivo e características de carcaça de cabritos alimentados com diferentes proporções de concentrado¹. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.4, p.240-245, 2009.

- MANFREDINI, M.; MASSARI, M.; CAVANI, C.; et al. Carcass characteristics of male Alpine kids slaughtered at different weights. **Small Ruminant Research**, v.1, p.49-58, 1988.
- MARTINS, M. F.; GONÇALVES, H. C.; GOMES, H. F. B.; et al. Efeito do grupo racial e do sexo sobre a porcentagem de cortes cárneos e maciez da carne de cabritos terminados em confinamento. Disponível em: <http://prope.unesp.br/xxi_cic/27_31628646829.pdf> Acesso em: 02 dez. 2011.
- MATTOS, C. W.; CARVALHO, F. F. R. de; DUTRA JÚNIOR, W. M. et al. Características de carcaça e dos componentes não-carcaça de cabritos Moxotó e Canindé submetidos a dois níveis de alimentação¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.5, p.2125-2134, 2006.
- McGREGOR, B. Meat and Offal Yields of Goats. Disponível em: <<http://www.dpi.vic.gov.au/agriculture/animals-and-livestock/goats/meat-and-offal-yields-of-goats>> Acesso em: 03. dez. 2011.
- MEDEIROS, L. F. D. **Julgamento de caprinos e ovinos – Julgamento Animal (apostila)** – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Instituto de Zootecnia – Departamento de Reprodução e Avaliação Animal, Seropédica, RJ, 2009. 31p.
- MENEZES, J. J. L. de. **Desempenho e características de carcaça de caprinos de diferentes grupos raciais e idades ao abate**. 2005. 73p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- MENEZES, J. J. L. de. **Desempenho e características de carcaça de cabritos de diferentes grupos raciais e pesos de abate**. 2008. 95p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- MORAND-FEHR, P.; BAS, P.; ROUZEAU, A. et al. Development and characteristics of adipose deposits in males kids during growth from birth to weaning. **Animal Production**, v.41, p.349-357, 1985.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of goats**. Washington, D. C.: 1981. 91p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants**. Washington, D. C.: 2007. 362p.
- NAUDE, R. T.; HOFMEYR, H. S. Meat Production. In: GOAT PRODUCTION. Academic Press, London. p.285-307, 1981.
- NEWMAN, S. A. N.; PATERSON, D. J. Potential to improve goat production in New Zealand through the introduction of Boer genetics. **Journal of Animal Science**, v.75 (supplement 1), p.138, 1997.

- OMAN, J. S.; WALDRO, D. F.; GRIFFIN, D. B. et al. Effect of breed-type and feeding regimen on goat carcass traits. **Journal of Animal Science**, v.77, p.3215-3218, 1999.
- 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 en Brasil**. 1992. 335p. Tese (Doutorado em Veterinária) – Facultad de Veterinária, Universidad de Zaragoza, Zaragoza.
- 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. 113p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- POTCHOIBA, M. J.; LU, C. D.; PINKERTON, F. et al. Effects of all-milk diet on weight gain, organ development, carcass characteristics and tissue composition, including fatty acids and cholesterol contents, of growing male goats. **Small Ruminant Research**, v.3, p.583-592, 1990.
- RESENDE JÚNIOR, J. C.; ALONSO, L. S.; PEREIRA, M. N. et al. Effect of the feeding pattern on rumen wall morphology of cows and sheep. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.43, n.4, p.526-536, 2006.
- RIBEIRO, R. D. X.; OLIVEIRA, R. L.; SILVA, T. M. et al. Composição química da carne de caprinos jovens 3/4 Boer submetidos a dietas com níveis de óleo de licuri [*Syagrus coronata* (Martius) Beccari]¹. In: ZOOTEC, 2009, Águas de Lindóia.
- RODRIGUES, L. **Sistemas de produção de caprinos de leite e carne em pasto ou confinamento**. 2009. 117p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- SAÑUDO, C.; SIERRA, I. **Calidad de la canal en la especie ovina**. Ovino, Zaragoza, n.1, p.127-153, 1986.
- SILVA, T. M.; OLIVEIRA, R. L.; BARBOSA, L. P. et al. Componentes corporais de caprinos jovens 3/4 Boer submetidos a dietas com óleo de licuri (*Syagrus coronata*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.6, p.1448-1454, 2010.
- SIMELA, L.; NDLOVU, R. L.; SIBANDA, L. M. Carcass characteristics of the marketed Matebele goat from south-western Zimbabwe. **Small Ruminant Research**, v.32, p.173-179, 1999.
- SOUSA, W. H. de; BRITO, E. A.; MEDEIROS, A. N. de. et al. Características morfométricas e da carcaça de cabritos e cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1340-1346, 2009.

- SOUZA, B. B. de; SILVA, E. M. N. da; SILVA, G. A. A caprinocultura de corte no Brasil: raças especializadas e adaptadas às condições tropicais. 2011. Disponível em: <<http://www.farmpoint.com.br/radares-tecnicos/bemestar-e-comportamento-animal/a-caprinocultura-de-corte-no-brasil-racas-especializadas-e-adaptadas-as-condicoes-tropicais-71598n.aspx>> Acesso em: 25 mai. 2012.
- STANFORD, K.; McALLISTER, T. A.; MacDOUGALL, M. et al. Use of ultrasound for the prediction of carcass characteristics in Alpine goats. **Small Ruminant Research**, v.15, p.195-201, 1995.
- TADESSE, M. The influence of age and feeding regimen on the carcass traits of Arsi-Bale goats. **Livestock Research for Rural Development**. v.19, art. 47. Disponível em: <<http://www.lrrd.org/lrrd19/4/tade19047.htm>> Acesso em: 28 nov. 2011.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas – SAEG**. Versão 8.0. Viçosa, MG, 2000. 142p.
- WOOD, J. D.; MACFIE, H. J. H. The significance of breed in the prediction of lamb carcass composition from fat thickness measurements. **Animal Production**, v.31, p.315-319, 1980.
- YAMAMOTO, S. M.; MACEDO, F. A. F. de; MEXIA, A. A. et al. Rendimento dos cortes e não-componentes das carcaças de cordeiros terminados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal. **Ciência Rural**, v.34, n.6, p.1909-1913, 2004.
- YÁÑEZ, E. A. **Desenvolvimento relativo dos tecidos e características de carcaça de cabritos Saanen, com diferentes pesos e níveis nutricionais**. 2002. 85p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

CAPÍTULO 4

EFEITOS DO SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO E GRUPO RACIAL NA PROPORÇÃO DE TECIDOS DO LOMBO E MACIEZ DA CARNE DE CABRITOS CONFINADOS

RESUMO

O experimento foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos do sistema de alimentação e grupo racial no rendimento dos tecidos do lombo e maciez da carne de caprinos confinados. Foi utilizado o delineamento em blocos (gênero) casualizado em esquema fatorial 5 x 2, sendo os grupos raciais: A (Alpino), AN (Anglo-Nubiano), 1/2 BA (1/2 Boer + 1/2 Alpino), 3/4 BA (3/4 Boer + 1/4 Alpino) e 7/8 BA (7/8 Boer + 1/8 Alpino), e os sistemas de alimentação: dieta experimental sem leite e dieta experimental mais 1,5 L de leite/animal/dia. Os animais foram abatidos após atingirem 30 kg de peso vivo. As proporções de tecido foram avaliadas pela dissecação do lombo e a maciez da carne pelo registro da força de cisalhamento de amostras provenientes do músculo *Longissimus lumborum*. De modo geral, o sistema de alimentação com leite antecipa a deposição de gordura total, que pode beneficiar a qualidade da carcaça, tendo em vista a escassez de gordura na carcaça de caprinos. O cruzamento do grupo racial Boer com o Alpino aumenta a proporção de tecido muscular depositado, caracterizando dessa forma uma carcaça de melhor qualidade. A maciez da carne de cabritos abatidos com pesos semelhantes não é influenciada pelo grupo racial e sistema de alimentação.

Palavras-chave: aleitamento, força de cisalhamento, músculo, osso, rendimento

EFFECTS OF THE FEEDING SYSTEM AND RACIAL GROUP IN THE LOIN TISSUES PROPORTION AND MEAT TENDERNESS OF CONFINED GOATLINGS

ABSTRACT

The experiment was conducted to evaluate effects of feeding system and racial group in the loin tissues yield and meat tenderness of confined goats. It was used a block design (gender) randomized in a factorial scheme 5 x 2, being the racial groups: A (Alpine), AN (Anglo-Nubian), 1/2 BA (1/2 Boer + 1/2 Alpine), 3/4 BA (3/4 Boer + 1/4 Alpine) and 7/8 BA (7/8 Boer + 1/8 Alpine), and the feeding systems: experimental diet without milk and experimental diet more 1.5 L of milk/animal/day. The animals were slaughtered after reaching 30 kg of live weight. The proportions of tissue were evaluated by loin dissection and meat tenderness was measured by the shear force of *Longissimus lumborum* muscle samples. The feeding system with milk anticipates the total fat deposition, which can benefit the carcass quality, because of the fat shortage in the goat's carcass. The crossing of Boer racial group with Alpine increases the proportion of muscle tissue deposited, characterizing a carcass of better quality. The meat tenderness of goats slaughtered at similar weights is not influenced by racial group and feeding system.

Key words: bone, breast-feeding, muscle, shear force, yield

INTRODUÇÃO

Tendo em vista as condições econômicas favoráveis da produção de carne caprina na região Sudeste e desfavoráveis do leite, é premente avaliar a necessidade de substituição das raças leiteiras atualmente utilizadas, por raças do tipo mista como a Anglo-Nubiana ou o grau de cruzamento daquelas raças leiteiras com a raça Boer, visando o aumento dos tecidos comestíveis na carcaça e a qualidade da carne.

O excesso de leite proveniente dos criatórios no período de setembro a dezembro (safra do leite) pode ser aproveitado na alimentação dos cabritos para corte. Então, torna-se necessário avaliar a influência desse leite no desempenho e características de carcaça dos animais alimentados com ele.

A composição tecidual influencia diretamente a qualidade da carcaça. Carcaças de qualidade devem apresentar elevada proporção de músculos, baixa proporção de ossos e quantidade adequada de gordura (MENEZES, 2008). O padrão de desenvolvimento dos tecidos componentes da carcaça segue a seguinte ordem cronológica: ossos, músculo e gordura (Hashimoto, 2005), de acordo com a curva de crescimento de cada raça.

Ferreira (2010) verificou influência do grupo racial sobre o rendimento de músculo de cabritos, verificando que o grupo racial Anglo-Nubiano apresentou maior rendimento do que os outros grupos, sendo que os valores verificados foram: 634,0; 605,3 e 611,9 g/kg, para os grupos raciais Anglo-Nubiano, 1/2 Boer + 1/2 Anglo-Nubiano e 3/4 Boer + 1/4 Sem raça definida, respectivamente. Entretanto, Menezes (2008) e Emerson (2012) não verificaram influência do grupo racial (Alpino, 1/2 Boer + 1/2 Alpino, 1/2 Anglo-Nubiano + 1/2 Alpino,

3/4 Boer + 1/4 Alpino, Tricross) no rendimento de músculo de cabritos, sendo que os valores observados em seus estudos variaram de 538,6 a 636,4 g/kg.

A qualidade da carne é uma combinação entre sabor, suculência, maciez e aparência (Tonetto et al., 2004), sendo que esses fatores podem variar de acordo com a idade dos animais, sexo, grupo racial e alimentação (SAÑUDO, 1991). De acordo com Chambers & Bowers (1993), a maciez da carne é provavelmente a característica mais estudada quando a preocupação é o consumidor. A maciez da carne pode ser medida por meio subjetivo (painel sensorial) e objetivo (texturômetro), que mede a força necessária para o cisalhamento de uma seção transversal de carne, e quanto maior a força dispensada, menor é a maciez apresentada pelo corte de carne (ALVES et al., 2005).

Peña et al. (2009) compararam dois grupos raciais de cabritos (Criollo Cordobes e Anglo-Nubiano), abatidos com pesos variando entre 10,15 e 11,72 kg, e verificaram influência do grupo racial sobre a maciez da carne, sendo que os animais da raça Criollo Cordobes apresentaram carne mais macia do que o outro grupo racial. Menezes (2008) encontrou influência do grupo racial na maciez da carne de cabritos abatidos aos 25 kg, onde o grupo racial 1/2 Boer + 1/2 Alpino apresentou carne menos macia do que os grupos raciais Alpino e 1/2 Anglo-Nubiano + 1/2 Alpino.

Bañón et al. (2006), em pesquisa com cabritos submetidos a dois sistemas de alimentação (com leite de cabra e com substituto do leite) e abatidos aos 35 dias de idade, verificaram haver influência do tipo de sistema de alimentação para a maciez da carne, sendo que os cabritos alimentados com substituto do leite apresentaram carne mais macia do que os alimentados com o leite puro.

Dessa forma, sistemas de alimentação ou grupos raciais que propiciem a melhora da maciez da carne, podem representar uma alternativa interessante ao produtor na melhoria dos produtos ofertados, e com isso, possibilidade de aumento da renda.

Tendo em vista o apresentado, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos do sistema de alimentação e grupo racial na proporção de tecidos do lombo e maciez da carne de cabritos confinados.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na UNESP, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, na área de produção de caprinos, localizada na Fazenda Lageado, em Botucatu – SP, conforme as normas do comitê de ética local, protocolo nº 146/2009 – CEUA. As determinações laboratoriais foram processadas nas dependências da mesma instituição.

Os animais experimentais foram obtidos por meio do acasalamento de cabras pertencentes a quatro grupos raciais (GR) com três raças paternas, de acordo com o esquema apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Esquema de acasalamento para produção dos cabritos de cinco grupos raciais utilizados no experimento

Raça Materna	Raça Paterna	Cabritos
Alpino	Alpino	Alpino (A)
Anglo-Nubiano	Anglo-Nubiano	Anglo-Nubiano (AN)
Alpino	Boer	1/2 Boer + 1/2 Alpino (1/2 BA)
1/2 Alpino + 1/2 Boer	Boer	3/4 Boer + 1/4 Alpino (3/4 BA)
1/4 Alpino + 3/4 Boer	Boer	7/8 Boer + 1/8 Alpino (7/8 BA)

Foram utilizados dois bodes de cada raça para o acasalamento com as cabras, de forma que os acasalamentos foram planejados para evitar a consanguinidade.

Após o nascimento, os filhotes 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 leite foi oferecido em duas refeições diárias até os 60 dias de idade, na quantidade de 1,5 L de leite de cabra/animal/dia, em baldes providos de cinco bicos de silicone. Metade dos cabritos de cada grupo racial foi desaleitado aos 60 dias, constituindo o sistema de alimentação sem leite (SA SL) e a outra metade continuou a receber 1,5 L/animal, num único aleitamento diário pela manhã, até o abate, constituindo o sistema de alimentação com leite (SA CL). A partir da segunda semana após o nascimento, os animais tiveram à disposição concentrado farelado à vontade nos dois tratamentos. A distribuição dos animais experimentais é apresentada na Tabela 2.

Aos 30 dias de idade todos os machos foram castrados cirurgicamente e aos 60 dias de idade todos os animais foram vacinados contra clostridioses (Figura 1 – anexos do capítulo 2).

Após a vacinação os animais foram alojados em 10 baias coletivas, de acordo com o sistema de alimentação (SA) e grupo racial (GR) até que atingissem o peso de 30 kg, quando então foram abatidos.

A dieta experimental foi a mesma para os dois sistemas de alimentação e era composta de 700 g/kg de concentrado e 300 g/kg de feno de *Coast cross*, com base na matéria natural. A composição do concentrado foi de 490 g/kg de milho, 380 g/kg de

farelo de soja, 100 g/kg de farelo de algodão, 20 g/kg de calcário, 10 g/kg sal mineral, com base na matéria seca, formulada de acordo com exigências do NRC (1981), para ganho de 150 g/dia.

Tabela 2. Distribuição dos animais experimentais de acordo com o sistema de alimentação, grupo racial e gênero

Sistema de Alimentação					
Grupo racial	Sem leite		Com leite		Total
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea	
Alpino	3	2	3	2	10
Anglo-Nubiano	4	4	4	4	16
1/2 BA	2	3	2	3	10
3/4 BA	2	3	2	2	9
7/8 BA	3	3	2	3	11
Totais	14	15	13	14	56

GR (Grupo Racial): Alpino (A), Anglo-Nubiano (AN), 1/2 BA (1/2 Boer + 1/2 Alpino), 3/4 BA (3/4 Boer + 1/4 Alpino), 7/8 BA (7/8 Boer + 1/8 Alpino).

As análises bromatológicas do concentrado, do feno e da dieta experimental utilizada, foram realizadas no Laboratório de Bromatologia da FMVZ-UNESP de Botucatu e são apresentadas na Tabela 3.

Mensalmente uma amostra individual de leite era coletada de todas as cabras para determinação dos constituintes do leite. Essas amostras eram acondicionadas em tubos plásticos de 30 ml, contendo conservante Bronopol (2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol) e enviadas para análise na Clínica do Leite da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP – Piracicaba/SP), onde se utilizou o equipamento Bentley® 2000. A composição média do leite de cabra utilizado é apresentada na Tabela 4.

Tabela 3. Composição bromatológica da dieta experimental, concentrado e feno com base no teor de matéria seca

Constituintes	Dieta Experimental	Concentrado	Feno
MS (g/kg)	841,1	832,6	830,7
PB (g/kg)	200,1	285,0	65,7
EE (g/kg)	27,3	32,2	11,4
CZ (g/kg)	59,6	69,1	40,6
FB (g/kg)	187,1	75,2	324,5
ENN (g/kg)	525,9	538,5	557,8
NDT (g/kg)	681,3	785,0	541,1
FDN (g/kg)	408,1	166,9	799,4
FDA (g/kg)	203,2	78,6	410,0

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 consumo médio diário da dieta experimental/animal foi estimado pelo consumo nas baias coletivas, onde foi registrada a diferença entre o oferecido e as sobras por baia, sendo o resultado dividido pelo número de animais contidos em cada baia. O consumo médio diário de nutrientes em função do sistema de alimentação é apresentado na Tabela 5.

Tabela 4. Composição média do leite de cabra (g/kg) utilizado para aleitamento dos cabritos

Constituinte	Composição
Sólidos totais	129,40
Extrato seco desengordurado	88,00
Gordura	41,40
Proteína	35,50
Lactose	44,50

Na semana seguinte ao atingirem 30 kg, os animais foram submetidos a jejum de 18 horas de sólidos, e em seguida pesados, para determinar o peso vivo ao abate (PVA), sendo encaminhados para abate no frigorífico comercial Dom Pig, localizado no município de São Manuel - SP, onde foi obedecido o fluxo normal operacional do estabelecimento.

Tabela 5. Consumo médio diário de nutrientes em função do sistema de alimentação

Nutriente	Sistema de alimentação			
	SL	CL		Total
	Dieta sólida (g/dia)	Dieta sólida (g/dia)	Leite (1,5 L) (g/dia)	
MS	578	307	194	501
PB	137	73	53	126
EE	19	10	62	72
CZ	41	22	-	22
FB	128	68	-	68
ENN	361	192	-	192
NDT	468	249	240*	489
FDN	280	149	-	149
FDA	139	74	-	74

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.

*Baseado em 700Kcal de Energia Digestível (NRC, 2007).

O peso vivo ao abate (PVA) para os animais do sistema de alimentação SL e CL foi de: 29,78 e 30,74 kg para Alpino; 30,10 e 30,94 kg para Anglo-Nubiano; 31,92 e 30,78 kg para 1/2 BA; 30,12 e 31,25 kg para 3/4 BA e 31,63 e 30,66 kg para 7/8 BA, respectivamente. A insensibilização dos animais foi feita por eletronarcose com posterior secção transversal do pescoço.

Tendo em vista a elevada correlação entre os tecidos componentes da carcaça e do lombo (Fernandes, 1994), o lombo da meia-carcaça esquerda foi selecionado como forma de representar a carcaça (Figura 1 – anexos do capítulo 4). Dessa forma, o lombo foi dissecado (Figura 1 – anexos do capítulo 4) para determinação da composição tecidual (g/kg de lombo) em: rendimento de músculo, osso, gordura e outros tecidos (tecido conectivo ou conjuntivo, artérias e veias), sendo a gordura subdividida em subcutânea e intermuscular. A dissecação dos lombos foi realizada no Laboratório de Análise de Carnes da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia – UNESP, Campus de Botucatu.

Para avaliação da maciez da carne, os músculos *Longissimus lumborum* foram retirados dos lombos e congelados (Figura 1 – anexos do capítulo 4). Posteriormente, foram retiradas de cada músculo congelado três amostras na forma de paralelepípedos com aproximadamente 2 x 2 x 1,13 cm (Figura 1 – anexos do capítulo 4) de acordo com a metodologia de Froning et al. (1978). Depois desse procedimento, as amostras foram descongeladas em geladeira por um período de 24 horas a 4° C para depois serem colocadas em sacos plásticos e submetidas à cocção em banho-maria a 85° por 20 minutos (Honikel, 1998), até que a temperatura interior dessas amostras chegasse a 72° C (Figura 1- anexos do capítulo 4).

Após isso, as amostras foram retiradas dos sacos plásticos e permaneceram em refrigeração a 4° C por 24 horas. Após esse tempo, foram retiradas da refrigeração, para, a partir de cada amostra, serem retirados dois cilindros de aproximadamente 1,27 polegadas, perfazendo um total de 6 cilindros para cada peça do músculo *Longissimus lumborum* (Figura 1 – anexos do capítulo 4).

A força necessária para cortar transversalmente cada amostra foi medida por um texturômetro modelo TA – XT PLUS (Texture Analyser), equipado com conjunto de lâmina Warner-Bratzler (Figura 1 – anexos do capítulo 4), quando então foi registrada a força de cisalhamento (LINARES et al., 2007). Esse aparelho mede a força máxima necessária para o cisalhamento de uma amostra de carne, indicando que a grandeza da força aplicada corresponde à maior resistência ao corte (BOURNE, 1982). A média da força de cisalhamento dos cortes dos 6 cilindros, representa o valor da maciez de cada amostra.

O experimento foi conduzido no delineamento em blocos (gênero) casualizados e analisado em esquema fatorial por análise de variância, com a inclusão da covariável peso vivo ao abate (PVA). O fatorial foi constituído por cinco grupos raciais e dois sistemas de alimentação. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Para análise dos dados foi utilizado o programa SAEG (UFV, 2000). Para as características analisadas, foi utilizado o seguinte modelo.

$$Y_{ijk} = \mu + S_k + SA_i + GR_j + SA * GR_{ij} + b (X_{ijk} - \bar{X}) + e_{ijk}, \text{ em que:}$$

Y_{ijk} = característica avaliada no animal do gênero k, grupo racial j e submetido ao sistema de alimentação i;

μ = constante inerente às observações Y_{ijk} ;

S = efeito do gênero k (bloco), sendo k = 1: macho e 2: fêmea;

SA_i = efeito do sistema de alimentação, sendo i = 1: cabrito sem leite e 2: cabrito com leite até o abate;

GR_j = efeito do grupo racial j, sendo j = 1: raça Alpina, 2: Anglo Nubiana, 3: 1/2 Boer + 1/2 Alpina, 4: 3/4 Boer + 1/4 Alpina e 5: 7/8 Boer + 1/8 Alpina;

$SA * GR_{ij}$ = interações entre o SA e GR;

b = coeficiente de regressão da característica Y_{ijk} em função do peso de abate;

X_{ijk} = peso de abate do cabrito do gênero k , pertencente ao grupo racial j e sistema de alimentação i ;

$\bar{X}$ = média do peso de abate e

e_{ijk} = erro referente a observação Y_{ijk} ($0, \sigma_e^2$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tecido muscular apresentou maior proporção, com participação média de 631,10 g/kg em relação ao total do corte lombo, seguido da gordura total com média de 180,00 g/kg e tecido ósseo com média de 141,80 g/kg (Tabela 6). Embora Silva (2005) tenha verificado valores melhores do que os obtidos na presente pesquisa (715,50; 162,00 e 122,60 g/kg para músculo, gordura e osso, respectivamente), o resultado desse trabalho é considerado bastante satisfatório e superior aos verificados por Oman et al. (1999), Menezes (2008), Rodrigues (2009) e Ferreira (2010).

O sistema de alimentação influenciou o peso total do lombo, o rendimento de músculo e o de gordura intermuscular, interagindo com o grupo racial, influenciou o rendimento de gordura subcutânea e o de gordura total, e o grupo racial influenciou o rendimento de músculo e o de gordura intermuscular (Tabela 6).

O sistema de alimentação CL aumentou o peso total do lombo e o rendimento de gordura intermuscular, mas diminuiu o rendimento de músculo (Tabela 7), além de elevar os rendimentos de gordura subcutânea e gordura total nos grupos raciais Alpino, 3/4 e 7/8 BA (Tabela 8).

Sendo o tecido gorduroso considerado de deposição tardia (Owens et al., 1993), o sistema de alimentação CL antecipou a deposição desse tecido na carcaça, provavelmente em função dos maiores teores de energia e gordura desse sistema de alimentação (Tabela 5), o que pode ser considerado benéfico para melhora da carcaça de caprinos.

Tabela 6. Resumo da análise de variância do peso total do lombo (PESOTOT), rendimento de músculo (RENMUS), de osso (RENOSSO), de outros tecidos (RENOU), de gordura subcutânea (RENGORSUB), intermuscular (RENGORINTER) e total (RENGORTOT) do lombo da carcaça de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação

Característica	Média	Fontes de variação			CV
		GR	SA	GR*SA	
PESOTOT (g)	1163,97	NS	*	NS	7,00
RENMUS (g/kg)	631,10	*	*	NS	4,31
RENOSSO (g/kg)	141,80	NS	NS	NS	16,03
RENOU (g/kg)	47,10	NS	NS	NS	13,50
RENGORSUB (g/kg)	83,00	NS	*	*	20,54
RENGORINTER (g/kg)	97,00	*	*	NS	18,60
RENGORTOT (g/kg)	180,00	*	*	*	12,80

GR: grupo racial, SA: sistema de alimentação, CV: coeficiente de variação.

*P< 0,05.

O rendimento de músculo foi menor nos animais da raça Alpina em relação aos AN, 1/2 BA e 7/8 BA. Por outro lado, os grupos raciais Alpino e 3/4 BA apresentam maior rendimento de gordura intermuscular em relação ao grupo racial 7/8 BA (Tabela 7). Os melhores resultados apresentados pelos AN e mestiços Boer para rendimento de músculo estão em concordância com Stanford et al. (1995), que afirmaram que raças voltadas para a produção de carne apresentam melhor conformação

de carcaça pelo desenvolvimento de massas musculares. Os animais AN do sistema de alimentação CL apresentaram menor rendimento de gordura subcutânea em relação aos 7/8 BA, e os AN e 1/2 BA do sistema de alimentação CL, apresentaram menores rendimentos de gordura total em relação aos 3/4 BA desse mesmo sistema de alimentação (Tabela 8).

Os maiores valores observados para os rendimentos de gordura intermuscular, de gordura subcutânea e gordura total nos animais do sistema de alimentação CL é devido à maior capacidade de deposição desse tecido, que esse sistema de alimentação propicia, em função dos seus maiores teores de energia e gordura (Tabela 5). Os valores médios dos rendimentos de gordura intermuscular, de gordura subcutânea e gordura total observados na presente pesquisa são menores do que os verificados por Peña et al. (2007) e Silva et al. (2010); Menezes (2008) e Grande et al. (2003), que verificaram 106,1 e 111,5; 105,8 e 210,4 g/kg, respectivamente.

O resultado para peso total do lombo observado na presente pesquisa é semelhante aos verificados por Dias et al. (2008) e Rodrigues (2009), que observaram influência de sistemas de alimentação sobre essa característica, já que a composição da carcaça, considerando animais de pesos e idades semelhantes, pode ser influenciada pelo sistema de alimentação, uma vez que o nível nutricional produz variações no crescimento ponderal dos animais e, portanto, na proporção e crescimento dos cortes (EMERSON, 2012).

O maior rendimento de músculo dos animais do sistema de alimentação SL pode ser explicado pelo menor teor de gordura desses animais, concordando com Freitas et al. (2011) que verificaram influência de sistemas de alimentação sobre o rendimento de músculo de cabritos mestiços 3/4 Boer + 1/4 Saanen e Saanen, abatidos

com peso médio de 30 kg, sendo que os valores observados foram de 708,9; 735,8 e 695,2 g/kg, para os três sistemas de alimentação utilizados. O resultado apresentado na presente pesquisa para rendimento de músculo em função do grupo racial é semelhante aos verificados por Santos et al. (2007) e Ferreira (2010), em pesquisa com cabritos dos grupos raciais Serrana, Bravia e mestiços Serrana + Bravia e Anglo-Nubiano, mestiços Boer + Anglo-Nubiano e 3/4 Boer + 1/4 SRD, abatidos entre 8 e 11 kg e 20 e 25 kg de peso vivo, respectivamente. O menor rendimento de músculo do grupo racial Alpino observado na presente pesquisa se deve ao fato dessa raça ser especializada para produção de leite, e por consequência, apresentar corpo mais longilíneo (MEDEIROS, 2009).

Tabela 7. Médias de peso total do lombo (PESOTOT), do rendimento de músculo (RENMUS), de osso (RENOSSO), de outros tecidos (RENOUT) e de gordura intermuscular (RENGORINTER) do lombo da carcaça de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação

Grupo Racial					Sistema de alimentação	
Alpina	AN	1/2 BA	3/4 BA	7/8 BA	SL	CL
Peso total – PESOTOT (g)						
1106,70	1173,60	1187,30	1166,08	1186,06	1141,13 b	1186,81 a
Rendimento de músculo – RENMUS (g/kg)						
601,80 b	638,50 a	641,80 a	627,10 ab	646,40 a	639,40 a	622,90 b
Rendimento de osso – RENOSSO (g/kg)						
160,60	141,80	137,10	132,50	137,10	147,40	136,20
Rendimento de outros tecidos – RENOUT (g/kg)						
46,50	48,00	46,00	47,30	48,00	48,40	45,90
Rendimento de gordura intermuscular – RENGORINTER (g/kg)						
109,30 a	95,70 ab	93,90 ab	106,00 a	79,60 b	91,10 b	102,60 a

GR- Grupo racial: Alpino, AN, 1/2 BA (1/2 Boer + 1/2 Alpino), 3/4 BA (3/4 Boer + 1/4 Alpino), 7/8 BA (7/8 Boer + 1/8 Alpino).

Para as fontes de variação GR e SA, médias nas linhas seguidas de uma mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

Os rendimentos de osso e de outros tecidos não foram influenciados pelo sistema de alimentação, pelo grupo racial e nem pela interação dessas duas fontes de variação (Tabela 6), concordando com Grande et al. (2003), Santos et al. (2007), Menezes (2008), e Rodrigues (2009), respectivamente. Entretanto, difere dos resultados obtidos por Emerson (2012), que verificou influência do grupo racial e sistema de alimentação sobre o rendimento de osso de cabritos, sendo que o grupo racial Alpino apresentou maior rendimento de osso do que os 1/2 BA, e os animais do sistema de alimentação em pastagem, menor rendimento de osso do que os animais confinados. Uma possível explicação é que os animais da raça Alpina por serem de origem leiteira, apresentam consequentemente características de carcaça inferiores às raças especializadas para corte (Rodrigues, 2009), e no caso dos animais terminados em pasto, esses apresentaram menor desenvolvimento corporal (EMERSON, 2012).

Tabela 8. Médias dos rendimentos de gordura subcutânea (RENGORSUB) e total (RENGORTOT) do lombo da carcaça de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação

Sistema de Alimentação	Grupo racial				
	Alpina	AN	1/2 BA	3/4 BA	7/8 BA
Rendimento de gordura subcutânea – RENGORSUB (g/kg)					
Sem leite	67,5 aB	75,8 aA	80,9 aA	73,9 aB	70,7 aB
Com leite	94,3 abA	76,2 bA	83,0 abA	100,9 abA	107,6 aA
Rendimento de gordura total – RENGORTOT (g/kg)					
Sem leite	165,5 aB	162,0 aA	182,2 aA	162,8 aB	152,1 aB
Com leite	208,5 abA	179,4 bA	176,4 bA	224,6 aA	189,6 abA

GR- Grupo racial: Alpino, AN, 1/2 BA (1/2 Boer + 1/2 Alpino), 3/4 BA (3/4 Boer + 1/4 Alpino), 7/8 BA (7/8 Boer + 1/8 Alpino).

Médias seguidas de pelo menos uma mesma letra minúscula nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si ($P>0,05$) pelo teste de Tukey.

Os rendimentos médios de osso e de outros tecidos encontrados nessa pesquisa são menores do que os verificados por Grande et al. (2003), Sousa Monte et al. (2007), Santos et al. (2007), Menezes (2008), Rodrigues (2009) e Ferreira (2010), que observaram 161,1; 170,0; 209,5; 151,7; 226,0 e 227,4 g/kg, e Sousa Monte et al. (2007) e Rodrigues (2009), que observaram 134,0 e 88,0 g/kg, respectivamente. Esse resultado é desejável, pois quanto menor o valor para essas características, maior será o rendimento de tecidos mais nobres.

Na maciez da carne, não foram observadas influências do grupo racial e sistema de alimentação, assim como interação entre grupo racial e sistema de alimentação (Tabela 9). Resultados que concordam com Menezes (2008), Rodrigues (2009) e Bueno (2011), em pesquisa com cabritos de diferentes grupos raciais (leiteiro e mestiços de corte) e Johnson et al. (2010) com cabritos mestiços Boer alimentados com duas dietas, com forragem e forragem com grãos, e abatidos com peso vivo médio de 36,4 kg.

Tabela 9. Resumo da análise de variância da maciez da carne de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação

Característica	Média	Fontes de variação			CV
		GR	SA	GR*SA	
MACIEZ (kg)	8,04	NS	NS	NS	18,04

GR: grupo racial, SA: sistema de alimentação, CV: coeficiente de variação.

*P < 0,05.

Por outro lado, Dhanda et al. (2003) e Peña et al. (2009) verificaram influência do grupo racial sobre a maciez da carne do lombo de cabritos Feral, mestiços Boer + Angora, Boer + Feral, Boer + Saanen, Saanen + Angora, Saanen + Feral; e Criollo Cordobes e Anglo-Nubiano, abatidos com peso vivo médio de

25 a 27 kg e 10 a 12 kg, respectivamente. Bañón et al. (2006) e Lisboa (2008) verificaram influência do sistema de alimentação na maciez da carne do lombo de cabritos abatidos com peso vivo médio de 7,6 kg e 18,81 a 20,49 kg, sendo que o sistema de alimentação que usava substituto de leite de cabra apresentou carne mais macia do que aquele que utilizou apenas leite de cabra, e o sistema de alimentação que continha maior nível de energia apresentou carne mais macia, respectivamente.

Tabela 10. Médias da maciez da carne de cabritos confinados em função do grupo racial e sistema de alimentação

Grupo Racial					Sistema de alimentação	
Alpina	AN	1/2 BA	3/4 BA	7/8 BA	SL	CL
Maciez (kg)						
7,98	9,07	7,62	7,80	7,73	7,70	8,37

GR- Grupo racial: Alpino, AN, 1/2 BA (1/2 Boer + 1/2 Alpino), 3/4 BA (3/4 Boer + 1/4 Alpino), 7/8 BA (7/8 Boer + 1/8 Alpino).

Para as fontes de variação GR e SA, médias nas linhas seguidas de uma mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ($P>0,05$).

As médias para maciez variaram de 7,62 a 9,07 kg (Tabela 10), sendo classificadas como aceitáveis (Souza et al., 2004; Madruga, 2004). Na literatura, podem ser observadas, grandes variações de resultados entre os autores, que podem ser atribuídos, por exemplo, às diferenças na nutrição, idade, tempo e temperatura de cozimento (RODRIGUES, 2009).

Na presente pesquisa, a maciez da carne não foi influenciada por nenhuma das variáveis, talvez pelo fato de todos os animais terem sido abatidos em idade precoce e também por estar diretamente relacionada à outros fatores como: pH, grau de gordura na carcaça (Koohmaraie et al., 1990), controle da temperatura nas primeiras 24 horas pós-abate (Rosa et al., 2009) e manejo empregado no pré-abate, (Bressan et al., 2001), que foi igual para todos.

CONCLUSÕES

O sistema de alimentação com leite antecipa a deposição de gordura total, que pode beneficiar a qualidade da carcaça, tendo em vista a escassez de gordura na carcaça de caprinos.

O cruzamento do grupo racial Boer com o Alpino aumenta a proporção de tecido muscular depositado, caracterizando dessa forma uma carcaça de melhor qualidade.

A maciez da carne de cabritos abatidos com pesos semelhantes não é influenciada pelo grupo racial e sistema de alimentação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, D. D.; GOES, R. H. T. B. de; MANCIO, A. B. Maciez da carne bovina. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.3, p.135-149, 2005.
- BAÑÓN, S.; VILA, R.; PRICE, A. et al. Effects of goat milk or milk replacer diet on meat quality and fat composition of suckling goat kids. **Meat Science**, 72, p.216-221, 2006.
- BOURNE, M. C. **Food texture and viscosity: concept and measurement**. New York: Academic, 1982. 325p.
- BRESSAN, M. C.; PRADO, O. V.; PÉREZ, J. R. O.; et al. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne¹. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.3, p.293-303, 2001.
- BUENO, M. S. Desempenho e características de carcaça de cabritos Saanen e mestiços Boer x Saanen abatidos com diferentes pesos. Disponível em: <<http://br.monografias.com/trabalhos/desempenho-caracteristicas-carcaca/desempenho-caracteristicas-carcaca.shtml>> Acesso em: 23 nov. 2011.
- CHAMBERS, E. IV.; BOWERS, J. R. Consumer perception of sensory qualities in muscle foods. **Food Technology**, Chicago, v.47, n.11, p.116-120, 1993.

- DHANDA, J. S.; TAYLOR, D. G.; MURRAY, P. J. Growth, carcass and meat quality parameters of male goats: effects of genotype and liveweight at slaughter. Part 1. **Small Ruminant Research**, v.50, p.57-66, 2003.
- DIAS, A. M. A.; BATISTA, A. M. V.; CARVALHO, F. F. R. de. et al. Características de carcaça e rendimento de buchada de caprinos alimentados com farelo grosso de trigo em substituição ao milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.7, p.1280-1285, 2008.
- EMERSON, M. S. **Predição da composição tecidual da carcaça de cabritos de diferentes grupos raciais a partir de cortes cárneos**. 2012. 42p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- 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. 82p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- FERREIRA, L. **Desempenho produtivo e características de carcaça de caprinos com diferentes composições raciais**. 2010. 47p. Dissertação (Mestre em Ciências) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- FREITAS, H. S.; ALCADE, C. R.; LIMA, L. S de. et al. Quantitative characteristics of carcass and meat quality of 3/4 Boer + 1/4 Saanen and Saanen goat kids fed diets with dry yeast¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.630-638, 2011.
- FRONING, G. W.; BABJI, A. S.; MATHER, F. B. The effect of preslaughter temperatures, stress, struggle and anesthetization on color and textural characteristics of turkey muscle. **Poultry Science**, v.57, p.630-633, 1978.
- GRANDE, P. A.; ALCADE, C. R.; MACEDO, F. A. F. de. et al. Desempenho e características de carcaça de cabritos da raça Saanen recebendo rações com farelo de glúten de milho e/ou farelo de soja. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.25, n.2, p.315-321, 2003.
- 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. 67p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- HONIKEL, K. O. Reference Methods for the Assessment of Physical Characteristics of Meat. **Meat Science**, v.49, n.4, p.447-457, 1998.
- JOHNSON, C. R.; DOYLE, S. P.; LONG, R. S. Effect of feeding system on meat goat growth performance and carcass traits¹. **Sheep & Goat Research Journal**, v.25, p.78-82, 2010.

- KOOHMARAIE, M.; WHIPPLE, G.; CROUSE, J. D. Acceleration of postmortem tenderization in lambs and Brahman-cross beef carcasses through infusion of calcium chloride. **Journal of Animal Science**, v.68, n.5, p.1278-1283, 1990.
- LINARES, M. B.; BÓRNEZ, R.; VERGARA, H. Effect of different stunning systems on meat quality of light lamb. **Meat Science**, v.76, p.675-681, 2007.
- LISBOA, A. C. C. **Características da carcaça de caprinos das raças Canindé e Moxotó criados em confinamento e alimentados com dietas contendo dois níveis de energia**. 2008. 68p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2008.
- MADRUGA, M. S. Processamento e características físicas e organolépticas das carnes caprina e ovina. In: SEMANA DE CAPRINOCULTURA E OVINOCULTURA BRASILEIRA. **Anais...** João Pessoa, 2004. (CDROM).
- MEDEIROS, L. F. D. **Julgamento de caprinos e ovinos – Julgamento Animal (apostila)** – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro – Instituto de Zootecnia – Departamento de Reprodução e Avaliação Animal, Seropédica, RJ, 2009. 31p.
- MENEZES, J. J. L. de. **Desempenho e características de carcaça de cabritos de diferentes grupos raciais e pesos de abate**. 2008. 95p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of goats**. Washington, D. C.: 1981. 91p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants**. Washington, D. C.: 2007. 362p.
- OMAN, J. S.; WALDRON, D. F.; GRIFFIN, D. B. et al. Effect of breed-type and feeding regimen on goat carcass traits¹. **Journal of Animal Science**, v.77, p.3215-3218, 1999.
- OWENS, F. N.; DUBESKI, P.; HANSON, C. F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v.71, p.3138-3150, 1993.
- PEÑA, F.; PEREA, J.; GARCÍA, A. et al. Effects of weight at slaughter and sex on the carcass characteristics of Florida suckling kids. **Meat Science**, 75, p.543-550, 2007.
- PEÑA, F.; BONVILLANI, A.; FREIRE, B. et al. Effects of genotype and slaughter weight on the meat quality of Criollo Cordobes and Anglonubian kids produced under extensive feeding conditions. **Meat Science**, 83, p.417-422, 2009.
- RODRIGUES, L. **Sistemas de produção de caprinos de leite e carne em pasto ou confinamento**. 2009. 117p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

- ROSA, A. F.; TRINDADE, M. A.; SILVA, S. L. et al. Avaliação das características de qualidade da carcaça de ovinos. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ZOOTECNISTAS, **Anais...** 2009. Disponível em: <<http://www.abz.org.br/publicacoes-tecnicas/anais-zootec/palestras/22236-Avaliao-das-caractersticas-qualidade-carcaa-carne-ovinos.html>>. Acesso em: 25 set. 2012.
- SANTOS, V. A. C.; SILVA, A. O.; CARDOSO, J. V. F. et al. Genotype and sex effects on carcass and meat quality of suckling kids protected by the PGI “Cabrito de Barroso”. **Meat Science**, v.75, p.725-736, 2007.
- SAÑUDO, C. **La calidad organoléptica de la carne com especial referencia a la espécie ovina. Factores que la determinan, métodos de medida y causas de variación**. Zaragoza: Universidade de Zaragoza, 1991. 225p.
- SILVA, K. T. **Desempenho, digestibilidade e características de carcaças de cabritos mestiços Boer x Saanen confinados, recebendo rações com diferentes níveis energéticos**. 2005. 50p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá.
- SILVA, R. M.; PEREIRA FILHO, J. M.; SILVA, A. L. N. da. et al. The effect of supplementation on the tissue composition of the commercial cuts of cross-bred F₁ (Boer x SRD) finished in native pasture¹. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, p.1353-1358, 2010.
- SOUSA MONTE, A. L. de; SELAIVE-VILLARROEL, A. B.; PÉREZ, J. R. O. et al. Rendimentos de cortes comerciais e composição tecidual da carcaça de cabritos mestiços. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2127-2133, 2007.
- SOUZA, X. R.; BRESSAN, M. C.; PÉREZ, J. R. O. et al. Efeitos do grupo genético, sexo e peso ao abate sobre as propriedades físico-químicas da carne de cordeiros em crescimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.4, p.543-549, 2004.
- STANFORD, K.; MCALLISTER, T. A.; MACDOUGALL, M. et al. Use of ultrasound for the prediction of carcass characteristics in Alpine goats. **Small Ruminant Research**, v.15, p.195-201, 1995.
- TONETTO, C. J.; PIRES, C. C.; MÜLLER, L. et al. Rendimentos de cortes da carcaça, características da carne e componentes do peso vivo em cordeiros terminados em três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.1, p.234-241, 2004.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas – SAEG**. Versão 8.0. Viçosa, MG, 2000. 142p.

CAPÍTULO 5

IMPLICAÇÕES

Somando-se o aumento da demanda e do preço da carne no mercado consumidor à instabilidade do preço do leite na região Sudeste, o produtor se viu obrigado a proteger sua renda por meio da criação de cabritos para corte, animais esses provenientes de suas matrizes de raças leiteiras, que antes eram descartados.

A determinação do melhor grupo racial, além do tipo de alimentação e sistema de terminação é de fundamental importância para maximizar a eficiência técnico-econômica.

No presente trabalho evidenciou-se a importância da utilização da raça paterna Boer no acasalamento com a raça Alpina, como forma de se obter bons produtos para a comercialização. Os mestiços Boer + Alpino nas três gerações utilizadas apresentaram as melhores médias de ganho de peso diário, além de carcaças melhor conformadas e melhor escore de gordura de cobertura, o que acrescenta qualidade ao produto final.

Como o melhor desempenho foi obtido com animais 1/2 BA, os produtores devem manter suas matrizes puras de raças leiteiras, acasalando parte delas, por exemplo, 20 % com bodes da mesma raça para reposição do rebanho e os 80 % restantes, com bodes Boer, destinando machos e fêmeas para o abate, sem necessidade de manter fêmeas mestiças (1/2 e 3/4 BA) no rebanho.

Animais com alimentação à base de leite apresentaram resultados semelhantes aos que não foram alimentados com leite, mostrando dessa forma que o leite pode ser utilizado sem problemas na terminação de cabritos. O que deve ser observado é o tempo de utilização desse leite, pois em função do seu maior valor de mercado, pode não ser economicamente viável sua utilização por longos períodos.

Apesar dos dados obtidos nessa pesquisa, faz-se necessário a condução de outros experimentos para consolidar as informações obtidas, gerando informações viáveis aos produtores, tendo em vista a melhora da cadeia produtiva.

ANEXOS DO CAPÍTULO 2



Foto 1. Plaqueta de identificação dos cabritos.



Foto 2. Aleitamento artificial de cabritos.



Foto 3. Castração cirúrgica dos cabritos.



Foto 4. Vacinação contra clostridioses.

Figura 1. Fotos ilustrativas das práticas de manejo adotadas.



Foto 1. Comprimento corporal (CC).



Foto 2. Altura anterior (AA).

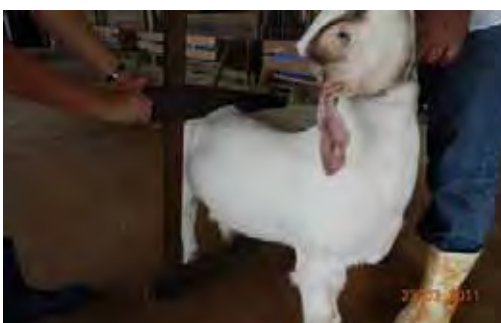


Foto 3. Altura posterior (AP).



Foto 4. Perímetro da perna (PP).



Foto 5. Largura da garupa (LG).



Foto 6. Largura do peito (LP).

Figura 2. Fotos ilustrativas das medidas biométricas.



Foto 1. Estômago isolado.

Foto 2. Compartimentos do estômago prontos para pesagem.



Foto 3. Fragmento do saco cranial do rúmen.

Foto 4. Fragmento ruminal em frasco com solução de tampão fosfato.



Foto 5. Contagem de papilas do fragmento ruminal.

Foto 6. Papilas prontas para mensurações.

Figura 3. Fotos ilustrativas da análise morfológica do estômago.

ANEXOS DO CAPÍTULO 3

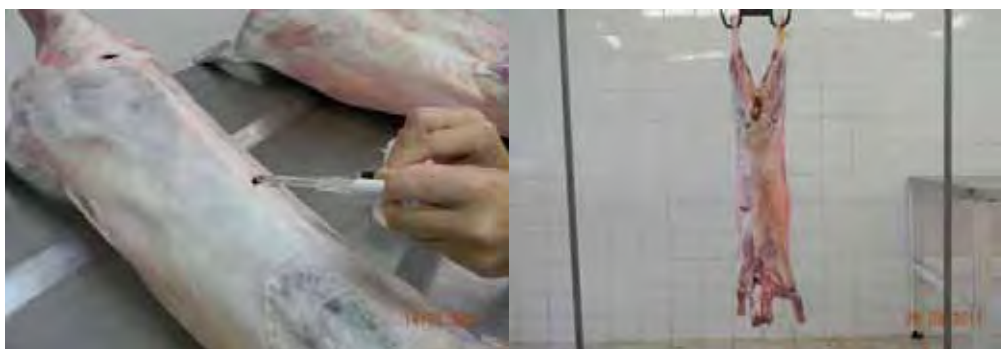


Foto 1. Registro do pH final da carcaça. **Foto 2.** Avaliação da conformação e quantidade de gordura de cobertura.

Figura 1. Fotos ilustrativas de registro do pH final e avaliação da conformação e quantidade de gordura de cobertura da carcaça.



Foto 1. Cortes cárneos da meia-carcaça esquerda.

Foto 2. Traço da área do olho de lombo.

Figura 2. Fotos ilustrativas do traço da área do olho de lombo e dos cortes cárneos da meia-carcaça esquerda.

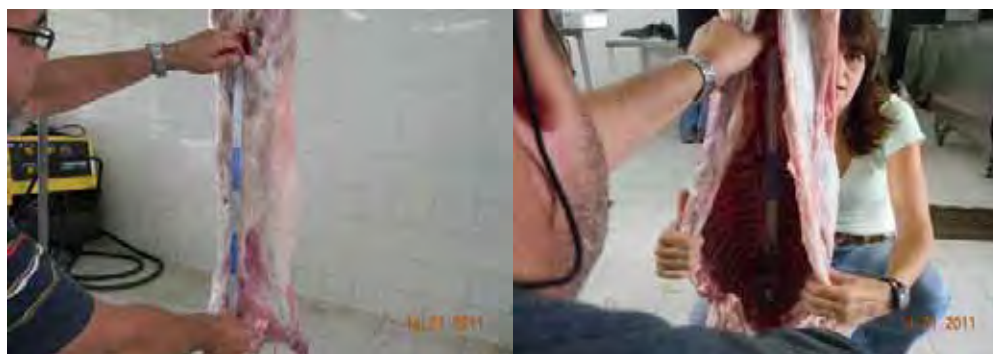


Foto 1. Comprimento externo da carcaça (CEC).

Foto 2. Comprimento interno da carcaça (CIC).



Foto 3. Comprimento da perna (CP).

Foto 4. Largura da garupa (LG).



Foto 5. Perímetro da garupa (PG).

Foto 6. Profundidade do tórax (PT).

Figura 3. Fotos ilustrativas das medidas morfométricas.

ANEXOS DO CAPÍTULO 4



Foto 1. Lombo da meia-carcaça esquerda.



Foto 2. Lombo da meia-carcaça esquerda dissecado.



Foto 3. Amostra do músculo *Longissimus lumborum*.



Foto 4. Amostras do *Longissimus lumborum* para avaliação da maciez.



Foto 5. Cozimento em banho-maria.



Foto 6. Cilindros do músculo *Longissimus lumborum*.



Foto 7. Texturômetro registrando a força de cisalhamento.

Figura 1. Fotos ilustrativas dos procedimentos para avaliação das proporções de tecidos do lombo e maciez das amostras de carne.