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

# PROPORÇÃO TECIDUAL, CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS E SENSORIAIS DA CARNE DE CAPRINOS DE DIFERENTES GRUPOS RACIAIS E ASPECTOS COMPORTAMENTAIS

BRENDA BATISTA LEMOS MEDEIROS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre

BOTUCATU - SP
ABRIL – 2009

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

# PROPORÇÃO TECIDUAL, CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS E SENSORIAIS DA CARNE DE CAPRINOS DE DIFERENTES GRUPOS RACIAIS E ASPECTOS COMPORTAMENTAIS

BRENDA BATISTA LEMOS MEDEIROS
ZOOTECNISTA

ORIENTADOR: Heraldo César Gonçalves

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre

BOTUCATU - SP
ABRIL– 2009

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

Medeiros, Brenda Batista Lemos, 1980-
M488p Proporção tecidual, características físicas, químicas e sensoriais da carne de caprinos de diferentes grupos raciais e aspectos comportamentais / Brenda Batista Lemos Medeiros. – Botucatu : [s.n.], 2009.
viii, 119 f. : ils., tabs.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2009
Orientador: Heraldo César Gonçalves
Inclui bibliografia.

1. Carne – Qualidade. 2. Animais - Comportamento. 3. Caprino – Raça Boer. 4. Caprino - Abate. I. Gonçalves, Heraldo César. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mêsquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. III. Título.

**Aprendi...**

Que não se espera a felicidade chegar, mas se procura por ela;

Que quando penso saber de tudo, ainda não aprendi nada;

Que amar significa dar-se por inteiro;

Que só um dia pode ser mais importante que muitos anos;

Que ouvir uma palavra de carinho faz bem a saúde;

Que sonhar é preciso.

Aprendi que se aprende errando;

Que o silêncio é a melhor resposta quando se ouve uma bobagem;

Que trabalhar não significa ganhar dinheiro;

Que amigos a gente conquista mostrando o que somos;

Que verdadeiros amigos sempre ficam até o fim;

Que maldade pode se esconder atrás de uma linda face;

Que se deve ser criança a vida toda.

Aprendi que viver não é só receber, é também dar.

Aprendi que sempre que decido algo com o coração aberto, geralmente acerto.

Aprendi que ainda tenho muito que aprender.

E finalmente aprendi que viver é aceitar cada minuto como um milagre que não poderá ser repetido.

(William Shakespeare)

**DEDICO E OFEREÇO**

Aos meus pais, Clécio e Olímpia
por todo esforço que sempre fizeram por mim,
por todo amor, carinho, apoio e compreensão
em todos os momentos.

## AGRADECIMENTOS

A Deus por tudo que sempre fez e faz por mim, por jamais ter me abandonado nos momentos difíceis, por todas as oportunidades e por todos que colocastes em meu caminho...

Aos meus pais, ao meu irmão Bruno que foram meu alicerce, estando ao meu lado sempre que precisei e me incentivando a nunca desistir.

Ao meu namorado e companheiro de todos os momentos, Jean Carlos, por todo seu amor, carinho, compreensão e paciência.

Ao meu orientador Prof. Dr. Heraldo César Gonçalves, pela orientação desde a minha graduação, pelo seu incentivo, ensinamentos e principalmente pela sua amizade.

Ao pessoal do setor de caprinocultura: Maurício (Xibungo), Guilherme (Meteacara), Renata (Samissuga), Gil Ignácio, Helen Fernanda e estagiários pela ajuda incondicional, pelas muitas conversas e risadas durante penosas horas de observações dos animais, e principalmente, pela amizade que construímos durante estes anos.

Aos amigos (Gisele, Daniela, Cínthia, Estela, Fabrízia) que ajudaram nas observações (principalmente nas madrugas), no abate e nas dissecações.

Ao pessoal da pós-graduação que contribuíram com o andamento do experimento, Claúdia, Marleide, Sirlei, Rodrigo.

A minha amiga Luciana Rodrigues, por todos esses anos de convivência, por sua amizade e companheirismo, pelas horas de descontração e alegria, pelas boas viagens e pela sua ajuda que foi essencial no desenvolvimento desse e de outros trabalhos.

À Jakilane Jacque Leal de Menezes pela oportunidade de poder acompanhar seus experimentos durante minha época de graduação e por confiar em mim e podermos ter criado juntas os animais deste experimento, principalmente pela amizade ao longo desses anos.

À minha querida amiga e companheira de casa, Juliana Spanguero Kanayama, pelas nossas conversas, a amizade que construímos e a boa convivência.

Ao Prof. Dr. Edson Ramos de Siqueira e a Simone Fernandes pelos ensinamentos em comportamento animal e auxiliarem nas observações.

Ao Prof. Dr. Roberto de Oliveira Roça pela orientação e auxílio nos ensinamentos de análise sensorial e qualidade da carne.

Aos funcionários do setor: Marcos Chaguri e Antônio Carlos Godoi por também cuidarem dos animais.

Ao funcionário do departamento de Tecnologia de Alimentos, João Antônio Gomes Filho pela colaboração no desenvolvimento da análise centesimal, e pelas longas conversas.

Ao curso de Pós-Graduação em Zootecnia, a seus funcionários e professores pela oportunidade.

Ao Conselho Nacional de Ensino e Pesquisa (CNPq) pela concessão da bolsa de estudo.

Aos meus queridos animais e a “Clarinha” por tudo que aprendi com eles durantes este tempo de convívio, meu eterno agradecimento. Sentirei saudades...

À todos amigos que passaram pelo setor de caprinocultura durante esses anos e àqueles que de alguma forma contribuíram para realização desse trabalho, meu eterno agradecimento.

# SUMÁRIO

**CAPÍTULO I** **Páginas**

Considerações Iniciais..... 1
Comportamento Animal ..... 3
Características da Carne Caprina..... 8
Composição Tecidual da Perna..... 9
Índice de Musculosidade..... 10
Características Química da Carne Caprina..... 11
Composição Centesimal da Carne..... 11
pH da Carne..... 13
Características Físicas da Carne Caprina..... 14
Cor ..... 14
Capacidade de Retenção de Água..... 15
Perda por Cozimento..... 17
Maciez da Carne..... 17
Características Sensoriais da Carne Caprina..... 18
Análise Sensorial..... 18
Referências Bibliográficas ..... 23

**CAPÍTULO II**
**COMPORTAMENTO DE CABRITOS EM CONFINAMENTO**

Resumo..... 30
Abstract..... 31
Introdução..... 32
Materiais e Métodos..... 33
Resultados e Discussão..... 37
Conclusão..... 47
Referências Bibliográficas..... 48

**CAPÍTULO III**
**PROPORÇÃO TECIDUAL E ÍNDICE DE MUSCULOSIDADE DA PERNA DE CAPRINOS JOVENS EM FUNÇÃO DO GRUPO RACIAL, SEXO E PESO DE ABATE**

Resumo ..... 51
Abstract..... 52
Introdução ..... 53
Materiais e Métodos..... 55
Resultados e Discussão..... 60
Conclusão..... 74
Referências Bibliográficas..... 75

**CAPÍTULO IV**
**CARACTERÍSTICAS FÍSICA, QUÍMICA E SENSORIAL DA CARNE DE CAPRINOS JOVENS EM FUNÇÃO DO GRUPO RACIAL, SEXO E PESO DE ABATE**


Resumo..... 78
Abstract..... 79
Introdução..... 80
Materiais e Métodos..... 82
Resultados e Discussão..... 90
Conclusão..... 105
Referências Bibliográficas..... 106

**IMPLICAÇÕES**..... 111


## LISTA DE TABELAS


**CAPÍTULO II** **Páginas**

**Tabela 1.** Distribuição dos cabritos que foram observados, segundo o grupo racial e sexo..... 33
**Tabela 2.** Composição bromatológica da dieta experimental..... 34
**Tabela 3.** Descrição das atividades comportamentais ..... 36
**Tabela 4.** Médias das vezes que os cabritos freqüentaram o bebedouro, em função do grupo racial e sexo..... 37
**Tabela 5.** Valores médios das variáveis de temperatura, umidade relativa e T.H.I do ar, referente ao período de experimento..... 38
**Tabela 6.** Resumo da análise de variância das atividades comportamentais observadas no período de 24 horas..... 39
**Tabela 7.** Médias das atividades comportamentais (Ingestão de alimento, Ruminação em pé- RUMP, Ruminação Deitado- RUMD, Ruminação total- RUMT, Ócio em pé- OCIOP, Ócio deitado – OCIOD, Ócio total- OCIOT, Outras atividades- OUTRASAT, Dormindo- DORMIR) observadas no período de 24 horas, em função do grupo racial e sexo..... 40
**Tabela 8.** Médias das atividades comportamentais do período de 24 horas em função do grupo racial e sexo ..... 41

**CAPÍTULO III**

**Tabela 1.** Distribuição dos animais, segundo grupo racial, sexo e peso de abate..... 55
**Tabela 2.** Composição bromatológica da dieta experimental..... 56
**Tabela 3.** Médias das idades (em dias) dos cabritos para atingirem os pesos de 25, 30 e 35 kg, em função do grupo racial e sexo ..... 57
**Tabela 4.** Resumo da Análise de Variância da Proporção Tecidual (%) da perna de caprinos jovens..... 61
**Tabela 5.** Médias para Proporção Tecidual (%) da perna caprinos jovens, em função do grupo racial..... 62
**Tabela 6.** Médias para Proporção Tecidual (%) da perna de caprinos

jovens, em função do sexo e peso de abate..... 62
**Tabela 7.** Médias da porcentagem do músculo *Semimembranosus,* porcentagem músculo *Semimembranosus* e porcentagem de músculos de caprinos jovens..... 64
**Tabela 8.** Médias da porcentagem gordura total e de outros tecidos da perna de caprinos jovens em função do sexo e peso de abate..... 67
**Tabela 9.** Resumo da Análise de Variância da Relação M:O, M:G e M+G:O da perna de caprinos jovens..... 70
**Tabela 10.** Médias da relação M:O, M:G e M+G:O da perna de caprinos jovens, em função do grupo racial..... 70
**Tabela 11.** Médias da relação M:O, M:G e M+G:O da perna de caprinos jovens, em função do sexo e peso de abate..... 70
**Tabela 12.** Médias da relação do M:G e M+G:O da proporção tecidual da perna de caprinos jovens em função do sexo e peso de abate..... 73

**CAPÍTULO IV**

**Tabela 1.** Distribuição dos animais, segundo grupo racial, sexo e peso de abate..... 82
**Tabela 2.** Composição bromatológica da dieta experimental..... 83
**Tabela 3.** Médias das idades (em dias) dos cabritos para atingirem os pesos de 25, 30 e 35 kg, em função do grupo racial e sexo..... 84
**Tabela 3.** Resumo da Análise de Variância da Análise Centesimal do músculo *Semimembranosus*..... 90
**Tabela 4.** Médias para Análise Centesimal do músculo *Semimembranosus* de caprinos jovens, em função do grupo racial..... 91
**Tabela 5.** Médias para Análise Centesimal do músculo *Semimembranosus* de caprinos jovens, em função do sexo e peso de abate..... 91
**Tabela 6.** Resumo da Análise de Variância do pH final e do músculo *Semimembranosus*..... 93
**Tabela 7.** Médias para as medições de pH final no músculo *Semimembranosus* de caprinos jovens, em função do grupo racial..... 93
**Tabela 8.** Médias para as medições de pH final no músculo *Semimembranosus* de caprinos jovens, em função do sexo e peso de abate..... 93
**Tabela 9.** Resumo da Análise de Variância da cor dos músculos *Semimembranosus* e *Bíceps femoris*..... 95
**Tabela 10.** Médias para as medidas de cor dos músculos *Semimembranosus* e *Bíceps femoris* de caprinos jovens, em função do grupo racial..... 95
**Tabela 11.** Médias para as medidas de cor dos músculos *Semimembranosus* e *Bíceps femoris* de caprinos jovens, em função do sexo e peso de abate..... 95
**Tabela 12.** Resumo da Análise de Variância da Perda por Cocção (PPC) dos músculos *Semimembranosus* e *Bíceps femoris*..... 97
**Tabela 13.** Médias para a Perda por Cocção (PPC) dos músculos *Semimembranosus* e *Bíceps femoris* de caprinos jovens, em

função do grupo racial..... 98
**Tabela 14.** Médias para a Perda por Cocção (PPC) dos músculos *Semimembranosus* e *Bíceps femoris* de caprinos jovens, em função do sexo e peso de abate..... 98
**Tabela 15.** Resumo da Análise de Variância da Capacidade de Retenção de Água (CRA) dos músculos *Semimembranosus* e *Bíceps femoris*..... 100
**Tabela 16.** Médias para Capacidade de Retenção de Água (CRA) músculos *Semimembranosus* e *Bíceps femoris* de caprinos jovens, em função do grupo racial..... 100
**Tabela 17.** Médias para Capacidade de Retenção de Água (CRA) dos músculos *Semimembranosus* e *Bíceps femoris* de caprinos jovens, em função do sexo e peso de abate..... 100
**Tabela 18.** Resumo da Análise de Variância da Força de Cisalhamento (FC) dos músculos *Semimembranosus* e *Bíceps femoris*..... 101
**Tabela 19.** Médias para Força de Cisalhamento (FC) dos músculos *Semimembranosus* e *Bíceps femoris* de caprinos jovens, em função do grupo racial..... 102
**Tabela 20.** Médias para Força de Cisalhamento (FC) dos músculos *Semimembranosus* e *Bíceps femoris* de caprinos jovens, em função do sexo e peso de abate..... 102
**Tabela 21**. Médias para Análise Sensorial da carne caprina em função dos grupos raciais..... 104

## LISTA DE FIGURAS

**Capítulo III** **Páginas**
**Figura 1.** Ponto de secção dos cortes comerciais: 1. Paleta; 2. Perna; 3. Lombo; 4. costelas; 5. Pescoço..... 58
**Capítulo IV**
**Figura 1.** Ponto de secção dos cortes comerciais: 1. Paleta; 2. Perna; 3. Lombo; 4. costelas; 5. Pescoço..... 85

## ANEXOS

**Páginas**
**Anexo 1.** Planilha de campo das observações..... 113
**Anexo 2.** Análise sensorial - carne de caprinos..... 114
**Anexo 3.** Tabelas das médias das atividades comportamentais divididas em 2 períodos..... 117

# CAPÍTULO 1

# CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A criação de caprinos representa uma importante atividade econômica e social em várias regiões do mundo, sendo o leite e a carne importantes fontes de proteína animal para essas populações. Particularmente no Brasil, o leite é uma atividade estabilizada, usado principalmente por pessoas que possuem intolerância ao leite bovino, e a produção de caprinos de corte, tem ocupado gradualmente mais espaço, por um lado com consumidores a procura de carne com menor teor de gordura, e por outro com produtores interessados em aumentar a eficiência econômica da atividade.

No Brasil, o efetivo do rebanho caprino cresceu 2.560.000 de cabeças em 30 anos e a produção de carne chegou a 42 mil toneladas de carne de 1977 a 2007 (FAO, 2009).

A região Nordeste apresenta o maior consumo de carne caprina, destacando-se com a maior parcela do rebanho, em torno de 10.320.000 milhões de cabeças (IBGE, 2006), em que predominam as raças naturalizadas, extremamente adaptadas às difíceis condições ambientais (Figueiredo, 1990).

Na região Sudeste está concentrada pequena parcela do rebanho, em torno de 156.862 cabeças (IBGE, 2006), com pequenos e médios criadores que exploram principalmente a produção leiteira em sistema de confinamento.

Na caprinocultura do Estado de São Paulo, sempre predominou rebanhos leiteiros criados em regime de confinamento, porém o aumento da procura de carne tem despertado o interesse dos criadores em investir no cruzamento de parte das cabras do rebanho leiteiro (aproximadamente 60-80%) com reprodutores de raças de corte, para produção de cabritos (as) para o abate. O restante do rebanho leiteiro (40-20 %) tem

sido acasalado com reprodutores da mesma raça, visando à reposição das fêmeas do rebanho.

Associada ao aumento da produção é observado que a carne caprina é um produto com grande potencial de crescimento, considerando-se os promissores mercados internos e externos, nos quais tem-se visto um crescimento no consumo. Este aumento está associado à introdução de novas raças e maior disponibilidade de categorias jovens. No entanto alguns aspectos precisam ser melhorados para que se atenda a demanda com qualidade e quantidade.

Uma das opções de raça de corte utilizada pelos produtores foi a raça Boer, mundialmente reconhecida por sua aptidão em produzir carne. Apresenta características visuais que podem ser identificadas facilmente, tais como: a aparência vigorosa e robusta, pernas curtas, mancha marrom na parte frontal da cabeça, pelagem branca e uniforme no corpo.

As características específicas desejadas que têm sido melhoradas e que formam a base padrão da raça Boer incluem: boa conformação de carcaça, rápida taxa de crescimento, altas taxas de fertilidade e fecundidade, grande rusticidade e adaptabilidade às várias condições de ambiente (Sousa, 1998).

A boa qualidade das características dos caprinos Boer, como um animal com aptidão especializada para produção de carne faz desta raça a primeira escolha quando se deseja selecionar para rusticidade, fertilidade, potencial de crescimento e qualidade de carcaça (Sousa, 2002). Além disso, esses animais possuem a capacidade de transmitir suas qualidades superiores quando utilizados em sistema de cruzamento (Sousa, 2002).

O maior entrave na utilização desta raça é o preço elevado dos reprodutores, em função ainda da pequena disponibilidade de animais no Brasil.

Outra raça que há muito tempo tem sido utilizada no Brasil para a produção de carne é a raça Anglo-Nubiana. Considerada uma raça de dupla aptidão, animais grandes e de elevado peso adulto, com bom ganho de peso diário dos cabritos. Os bodes desta raça podem também, ser uma boa opção de cruzamentos com cabras leiteiras ou mesmo criados puros para a obtenção de reprodutores a preços mais acessíveis (Sousa, 2002).

Com a diminuição do espaço físico destinado aos rebanhos, tem sido intensificados os sistemas de produção, baseados em confinamentos. As imposições feitas pelo homem nesse sistema de criação tendem a modificar o comportamento dos animais, podendo torná-los estressados, com efeitos indesejáveis a produção.

O elo de ligação entre a produção e o bem-estar animal, é o estudo do comportamento, que visa relacionar a interação existente entre a organização social da espécie animal e o ambiente. Desse modo é possível desenvolver técnicas de criação que permitem incrementar a produtividade e ao mesmo tempo oferecer condições de conforto aos animais, de forma que os mesmos fiquem menos estressados, proporcionando um aumento na produção e melhoria na qualidade do produto (Silva Sobrinho et al., 1997).

Assim o conhecimento do perfil comportamental dos ruminantes domésticos, nas condições em que são criados poderá solucionar alguns pontos relacionados a alterações de manejo, maximizando o bem estar animal e, conseqüentemente, da produtividade, seja qualitativamente ou quantitativamente (Siqueira, 1994). Daí a importância do estudo para sanar dúvidas freqüentes de nutrição, manejo, bem estar, produto final (carne ou leite) dos ruminantes.

**1.1. Comportamento Animal**

Comportamento é um aspecto do fenótipo do animal que envolve a presença ou não de atividades motoras definidas, vocalização e produção de odores, os quais

conduzem as ações diárias de sobrevivência do animal e as interações sociais. É determinado por fatores ambientais e genéticos, podendo ser visto como processo dinâmico e sensível às variações físicas do meio e a estímulos sociais (Banks, 1982).

O grau de entendimento das leis que regem o comportamento nas diferentes fases da vida e sistemas de criação é de grande importância para manejar os animais, planejar, executar e interpretar resultados de pesquisa (Arave & Albrigth, 1981).

A etologia como ciência aplicada, assume caráter multidisciplinar. Propicia subsídios para o desenvolvimento de técnicas criatórias capazes de propiciar o bem estar animal e, com isso, melhorar a eficiência produtiva do rebanho. Comportamentos indicadores de estresse são comumente manifestados por animais mantidos em ambientes severamente restritos, como no caso dos confinamentos (Fraser, 1980).

Os animais se adaptam às variações do ambiente e, para tanto, precisam ser sensíveis aos eventos que ocorrem ao seu redor, respondendo a relações temporais, espaciais, preditivas entre esses eventos (Bueno, 1997).

Um dos mecanismos mais importantes na adaptação dos animais ao meio ambiente é a sua habilidade em alterar o comportamento, em termos de busca de proteção e abrigo, alteração de postura e atividades, mudanças e ampliação dos hábitos alimentares e capacidade de redução da necessidade de água (Squires, 1984).

Dentre as espécies domesticadas pelo homem, o caprino, segundo Garcia & Gall (1981), é a que apresenta maior capacidade de alteração de comportamento como forma de adaptação às condições do meio.

O ambiente, o manejo e o alimento são variáveis que devem ser consideradas ao se estudar o comportamento alimentar, independentemente do sistema de criação (Silva Sobrinho et al., 1997).

O comportamento ingestivo também é afetado pela temperatura. Em geral, quando a temperatura ambiente ultrapassa a zona de conforto térmico (20 a 30º para caprinos) Baêta e Souza (1997), o consumo de alimento e o tempo de ruminação diminuem, enquanto o tempo em que os animais permanecem em ócio aumenta (Albright, 1993). Outra importante consideração a respeito do comportamento alimentar é o tempo gasto com alimentação, sendo que os animais confinados gastam menos tempo alimentando-se e maior tempo exercendo outras atividades (Silva Sobrinho et al., 1997).

Existem diferenças entre indivíduos quanto à duração e a repartição das atividades de ingestão e ruminação, que parecem estar relacionadas ao apetite dos animais, a diferenças anatômicas, e ao suprimento das exigências energéticas ou repleção ruminal, que seriam influenciadas pela relação volumoso:concentrado (Fischer et al, 1998).

Segundo De Boer, 1991 citado por Silva et al. (2005), a ingestão ocorre de maneira mais intensa durante o dia, e a duração das refeições é mais variável que a duração dos períodos de ruminação e ócio.

Conforme Hafez & Linday (1965), o tempo envolvido com alimentação noturna varia com a espécie, temperatura, umidade relativa e fotoperíodo, ou seja, a intensidade desta variação reflete a interação entre os animais e seu ambiente.

As outras atividades podem englobar descanso, ruminação, brincadeiras, principalmente em animais jovens.

O tempo dedicado a ruminação está em função da qualidade e quantidade de alimento consumido (Arnold & Dudzinski, 1978). Também é influenciado pela natureza da dieta (Van Soest, 1994). A ruminação é a segunda atividade que maior tempo consome nos ruminantes, e varia de 1,5 a 10 horas por dia, sendo realizada na maioria

dos casos com o animal deitado. Os fatores que influenciam a ruminação são: o tipo, qualidade e quantidade disponível selecionada na alimentação (Pérez, 1998).

O animal rumina em intervalos irregulares, ao longo do dia ou da noite, sendo que a máxima freqüência ocorre nas primeiras horas da manhã, e os níveis médios, na metade da tarde (Fraser, 1980), e são ritmados pelo fornecimento de alimento (Fischer et al., 1998),

As diversas atividades praticadas pelos ruminantes variam quanto a sua duração e ao horário em que são realizadas, em função direta das condições do ambiente (Arnold & Dudzinski, 1978). Conforme Fraser (1980), o comportamento passivo é de fundamental importância para a auto-mantença do animal, sendo que, descansar e dormir permitem conservar a energia corporal. Acrescenta o autor que, o comportamento do descanso é governado por um relógio biológico, componente do sistema nervoso; e os ruminantes são polifásicos em relação ao sono, permanecendo 7 a 8 horas em estado de sonolência (20 períodos ou mais) e, aproximadamente, 4 horas dormindo.

O comportamento de ócio é considerado como sendo o período que os animais não estão comendo, ruminando ou ingerindo água, ou seja, descansando (Costa et al., 1983).

Beserra et al. (2007), ao estudarem o comportamento de caprinos confinados recebendo dietas à base de silagem de capim-elefante contendo bagaço de caju desidratado, encontraram o valor médio de ócio de 519, 84 minutos, quando os animais recebiam a alimentação apenas uma vez por dia. Para duas alimentações o tempo foi de 599,04 minutos.

No comportamento ingestivo de cabritos mestiços Boer alimentados com níveis de óleo de Licuri na dieta, o tempo médio gasto com o ócio foi de 457,92 minutos (Jesus et al., 2008).

No estudo de Carvalho et al. (2007) que trabalharam com cabras Saanen lactantes, alimentadas com farelo de cacau e torta de dendê, obtiveram valor de ócio de 712,2 minutos.

Os animais descansam mais freqüentemente deitados, variando a relação do descanso deitado e parado em pé por fatores do animal (espécie, idade, estado fisiológico) e do ambiente (momento do dia, estação do ano e clima) (Arnold et al., 1978 citado por Barros et al., 2007).

A freqüência de beber água depende da temperatura, condição do alimento e distribuição da água.

Com relação ao consumo de água, Mendes et al. (1976) verificaram em ovinos que houve um aumento no consumo, decorrente da elevada temperatura ambiente. Brosh et al. (1998) observaram que o aumento do consumo de água de bezerros foi resultante do efeito do nível de energia da dieta e não do aumento da temperatura.

Para as outras atividades, Façanha et al. (1997), observaram que bezerros criados em abrigos permaneceram mais tempo em outras atividades, sendo a maior parte delas identificadas como comportamento alelomimético e exploratório ou manifestações do instinto lúdico. Esta segunda conduta é caracterizada por corridas, exploração olfatória, saltos e brincadeiras, ocorrendo freqüentemente na fase infantil e serve para desenvolver os mecanismos de defesa, locomoção e reflexos (Fraser, 1980; Kolb, 1984).

## 1.2. Característica da carne caprina

No Brasil tem-se preferência para consumo de carne caprina de animais jovens, denominados de “cabritos” caracterizada por ser mais macia, suculenta e possuir sabor e odor característicos menos intenso (Madruga, 1999).

A qualidade da carne está relacionada com a adequada distribuição das gorduras de cobertura, intermuscular e intramuscular. O tecido muscular, como o rendimento da carcaça, também depende de um conjunto de fatores relacionados ao animal, tais como: idade, sexo, raça, peso ao abate, alimentação, condições de manejo, entre outros (Silva Sobrinho & Silva, 2000).

Segundo Zapata (1995), a qualidade da carne pode ser avaliada por nove características básicas: composição química, estrutura morfológica, propriedades físicas, qualidades bioquímicas, valor nutritivo, propriedades sensoriais, contaminação microbiológica, qualidade higiênica e propriedades culinárias. Ou seja, a qualidade da carne é uma combinação entre sabor, suculência, textura, maciez, aparência, elementos que contribuem para apreciação do produto. Em geral, a aceitação da carne pelo consumidor é determinada por todas características combinadas, cujo grau de satisfação depende de respostas psicológicas e sensoriais inerentes a cada indivíduo (Tonetto et al., 2004).

São particularidades da carne caprina pouca gordura subcutânea, intermuscular e intramuscular, boa textura, baixos teores calóricos, alto valor nutritivo, principalmente em proteínas, minerais e vitaminas, e boa digestibilidade de seus constituintes (Haenlein, 1992).

Sua cor é avermelhada, possuindo odor e sabor característicos (Figueiredo, 1989). A composição básica da carne caprina mostra-se similar à carne bovina,

possuindo todos os aminoácidos essenciais, porém com pequena fração lipídica, principalmente em relação ao teor de gordura saturada e colesterol (Lapido, 1993).

Embora a carne proveniente de animais jovens apresente apenas traços de gordura, ela é macia, com aroma mais suave do que a carne de animais velhos, tornando-se atrativa aos consumidores (Silva Sobrinho, 2001).

Os atributos de qualidade da carne apresentam variações que influenciam a preferência do consumidor. Dentre os atributos de aceitação da carne, a cor está associada ao frescor da carne, aparência; a maciez determina aceitação do corte, a perda por cozimento está associada ao rendimento pós-preparo (Sousa, 2004).

**1.3. Composição tecidual da perna**

Entre os tecidos que constituem a carcaça, os três principais são: o muscular, o adiposo e o ósseo, sendo responsáveis, quase que exclusivamente, pelas características qualitativas e quantitativas das carcaças, sendo que o conhecimento de suas proporções é de grande interesse na comparação entre os grupos genéticos (Galvão et al., 1991). Perez (1995) relata que é fundamental o conhecimento da composição corporal dos animais em experimento de ganho de peso, pois o peso e o tamanho da carcaça exercem influência não somente na quantidade de tecidos, mas também na relação de distribuição proporcional desses componentes.

A composição tecidual baseia-se na dissecação da carcaça, separando-se gordura, músculo e osso (Sañudo & Sierra, 1986).

A dissecação completa da carcaça seria o ideal para determinar a sua composição, porém em função do alto custo e mão-de-obra, torna-se uma prática inaplicável (Naúde & Hoffmeyer, 1981).

Devido à importância da composição tecidual na qualidade da carcaça, é relevante que se estime as suas variações nos cortes comerciais. Para tanto, pode-se

usar, com certa precisão, a composição tecidual de partes da composição regional, já que existe uma relação significativa entre elas (Osório, 1998).

A paleta e a perna representam mais de 50% da carcaça, sendo estes cortes os que melhor predizem o conteúdo total dos tecidos da carcaça (Huidobro, 1992, citado por Silva Sobrinho et al. 2002). Conforme Lathan et al. (1964), também citado por Silva Sobrinho et al. (2002), a composição tecidual da perna pode ser um bom indicador da composição tecidual da carcaça.

Cameron et al. (2001), avaliaram a porcentagem do peso da perna de caprinos mestiços Boer e observaram valor de 29,8% do corte na meia carcaça. Rodrigues (2006) obteve valor médio de 29,82% para perna em três grupos raciais de caprinos.

Diversos autores concordam em afirmar que com o avanço da idade do animal, as carcaças caprinas apresentam maior proporção de gordura e músculo, que é atribuído a um decréscimo na proporção de ossos (Ruvuna et al., 1992; Simela et al., 1999). Isto fundamenta-se na maior precocidade de crescimento do tecido ósseo, particularmente dos ossos longos da região da perna e da paleta.

O sexo e o estado fisiológico são fatores que influenciam a proporção e os locais de deposição dos tecidos, afetando o desenvolvimento de algumas regiões anatômicas e refletindo na proporção dos cortes comerciais.

A influência do grupo racial sobre os componentes do peso vivo depende da diferença de maturidade entre as raças (Yamamoto et al., 2004).

**1.4. Índice de musculosidade**

A musculosidade da carcaça é definida como a espessura de músculo em relação às dimensões do esqueleto, e a conformação da carcaça como a espessura de músculo e de gordura, em relação às dimensões do esqueleto (De Boer et al., 1974).

Purchas et al. (1991), citaram que existem diferenças entre raças de grande ou pequeno porte, com relação a alta ou baixa musculosidade. Musculosidade em cabritos da raça Boer apresentam melhor conformação que as outras raças caprinas de carne ou de leite, e, portanto, apresentam carcaças maiores e com maior rendimento em carne (Skinner, 1972).

Segundo Anous (1989) a relação músculo: osso fornece o índice de musculatura da carcaça e, quando alta, está associada à musculosidade superior (Dumont & Pouliquen, 1988). Medidas de musculosidade podem não diferir, mesmo quando há diferenças na quantidade de músculo, decorrentes das variações no comprimento do osso, por causa da idade, considerando-se uma mesma raça.

Os estudos de Purchas et al. (1991), indicaram o índice de musculosidade da perna como alternativa para estimar a composição tecidual da carcaça. Segundo o autor, a musculosidade da perna é uma medida correlacionada com a deposição de gordura e com a relação músculo:osso.

De acordo com Purchas et al. (1991), uma medida objetiva de musculosidade é a relação entre a profundidade média de um grupo de músculos, ao redor de um osso, e o comprimento desse osso. A profundidade média dos músculos é indiretamente avaliada como raiz quadrada do peso de um grupo de músculos, dividida pelo comprimento de um osso adjacente.

## 1.5 Características químicas da carne caprina

### 1.5.1 Composição centesimal da carne

A composição centesimal da carne caprina refere-se aos seus macros constituintes: água, gordura e proteína. Fatores pré e pós-abate exercem influência na composição da carne caprina, principalmente nos macro nutrientes: água e gordura.

A água é o componente mais abundante do músculo, representando de 73,92 a 80,54% (Park et al., 1991; Madruga et al., 1999; Beserra et al., 2000, 2001), podendo variar principalmente em função do grupo racial (Park et al., 1991; Beserra et al., 2000) e da idade (Madruga et al., 1999; Beserra et al., 2001), havendo a tendência de redução com o avanço da idade.

Na carne de caprinos SRD (Sem Raça Definida) abatidos com diferentes faixas de peso, Beserra et al. (2001) encontraram valores de umidade de: 73,92, 75,08, 75,01 e 74,74% para faixa de peso de 20-22 kg, 23-25,9 kg, 26-28,9 kg e 29-31,9 kg, respectivamente.

Caprinos apresentaram menor quantidade de gordura e mais umidade e proteína que ovinos avaliados em diferentes idades (Gaili & Ali, 1985 e Babiker et al., 1990).

O teor de gordura da carne caprina parece ser o constituinte que apresenta a maior variação de 0,6 a 16,12% (Gonzalez et al., 1983; Park et al., 1991; Madruga et al., 1999; Beserra et al., 2000). O aumento da idade e da massa muscular parece exercer influência crescente sobre essa característica (Gaili et al., 1972; Madruga et al., 1999). A raça e ou grupo racial também influenciaram no teor de gordura da carne (Park et al., 1991; Beserra et al., 2000).

Os músculos *Longissimus dorsi* e *Biceps femoris* de caprinos pós-desmame da raça Alpina do Texas, foram estudados por Park et al. (1991), que encontraram valores de gordura em torno de 2,27% e 2,23%, respectivamente.

O teor de cinzas da carne caprina está situado ao redor de 1%, variando de 0,88 a 1,23% (Babiker et al., 1990; Zapata et al., 1995; Madruga et al., 1999; Beserra et al., 2001), tendendo a apresentar valores mais elevados em caprinos jovens (Madruga et

al., 1999; Beserra et al., 2001). Outros fatores como grupo racial (Zapata et al., 1995) e o músculo analisado podem influenciar o teor de cinzas da carne.

Babiker et al. (1990), ao estudarem o músculo *Semimembranosus* em caprinos do Deserto do Sudão, encontraram valores de cinzas em torno de 1,23%. Zapata et al. (1995), relataram um conteúdo médio de cinzas de 1,04% em híbridos ½ Parda-Alpina X ½ Moxotó.

Gaili et al. (1972) observaram que cabritos jovens apresentaram maiores conteúdos de cinzas que animais velhos, com uma tendência geral de aumento de gordura com a idade, associado a uma redução nos teores de umidade e proteínas.

O teor de proteína da carne parece variar menos que a gordura, apresentando valores entre 15,29 a 23,98%, com marcada influência do aumento da idade e ou peso no aumento do teor de proteína (Gonzalez et al., 1983; Madruga et al., 1999; Beserra et al., 2001) e também da raça e ou grupo racial (Beserra et al., 2000).

Beserra et al. (2000), relataram no que se refere à variação de proteína, que os animais ¾ Pardo-Alpina X ¼ Moxotó e Moxotó apresentaram valores entre 17,01 a 17, 77%, e 15,29 a 16,38%, respectivamente. Gonzalez et al. (1983), citaram em caprinos da raça Criollo do Norte do México, teores de proteína em torno de 19,84 a 23,98%.

**1.5.2 pH da carne**

O pH da carne é o parâmetro de maior relevância (Bressan et al., 2001) no que se refere a qualidade da carne, já que pode influenciar a cor, a capacidade de retenção de água, a força de cisalhamento, perda de peso por cocção, dentre outros fatores. Assim como, nas propriedades sensoriais (maciez, suculência, flavor, aroma e cor) (Devine et al., 1993).

Alguns fatores podem influenciar o valor do pH da carne, tais como: tipo de fibra muscular (contração rápida ou lenta); sua concentração no músculo, influenciando

a quantidade de glicogênio e o valor de pH final. Os músculos com maiores atividades físicas terão pH mais baixo, quando comparados aos de menor (Osório et al., 1998).

Segundo Sañudo (1992) citado por Lemos Neto (1997), o pH também pode ser afetado por fatores como temperatura do músculo e atividade enzimática. Além destes, o autor ainda relata fatores intrínsecos (tipo de músculo, espécie, idade, sexo e indivíduo) e extrínsecos (alimentação, tempo de jejum, conservação e estimulação elétrica).

O pH muscular logo após o abate está em torno de 7,0 e após 24 horas do abate (pH final), deve estar em torno de 5,80 a 5,50.

Madruga et al. (2002) trabalharam com carne caprina de animais castrados e não-castrados e encontraram valores médios de pH de 6,33 e 6,17, respectivamente.

### 1.6. Características físicas da carne caprina

As características físicas da carne são aquelas propriedades mensuráveis, como cor e capacidade de retenção de água da carne fresca e maciez da carne cozida (Felício, 1999).

#### 1.6.1. Cor

A cor do músculo é determinada pela quantidade de mioglobina e pelas proporções relativas desse pigmento, que pode ser encontrado na forma mioglobina reduzida (Mb) de cor púrpura, oximioglobina ($MbO_2$) de cor vermelha e metamioglobina (met Mb) de cor marrom (Silva Sobrinho et al., 2005). Conforme Mac Dougall (1994), citado por Savastano (2000), o pigmento heme da mioglobina, na sua forma desoxigenada, apresenta-se na cor púrpura. Exposto ao ar, rapidamente forma o complexo covalente oximioglobina de cor vermelho brilhante que, continuando a oxidar-se, com a exposição ao ar, adquire cor vermelho-acastanhado característica de

misturas de oximioglobina e metamioglobina férrica, vindo finalmente a assumir a cor marrom esverdeada da própria metaglobina .

A intensidade da cor da carne é determinada pela concentração total e pela estrutura de mioglobina, que é afetada por fatores *ante mortem*, como espécie, sexo e idade do animal, e por fatores *post mortem*, como região anatômica, temperatura e pH (Seidman et al., 1984). Além desses outros fatores também afetam a cor da carne, tais como: intensidade e tipo de luz, condições de abate, susceptibilidade do animal ao estresse (Bonagurio, 2001); a nutrição, processo de congelamento, o tempo de maturação (Sañudo, 1992 citado por Lemos Neto, 1997).

É considerada a característica de maior importância no momento da escolha da carne (Osório et al., 1998). O consumidor discrimina a carne escura, porque associa essa cor com a carne de animais com idade avançada e com maior dureza, sendo essa relação muitas vezes não verdadeira. Em animais abatidos com pouca reserva de glicogênio, a carne não atinge um pH suficientemente baixo para produzir uma coloração normal, resultando em carne de cor escura, independente de sua idade e maciez (Sainz, 1996).

### 1.6.2. Capacidade de retenção de água (CRA)

Segundo Sañudo & Sierra (1986), a capacidade de retenção de água (CRA) é um parâmetro bio-físico-químico que pode ser definido como o maior ou menor nível de fixação da água de composição do músculo nas cadeias de actina – miosina, sendo um parâmetro de grande importância econômica e sensorial. Independentemente de importantes aspectos tecnológicos, o interesse pelo estudo da capacidade de retenção de água pelo músculo decorre de sua influência no aspecto da carne antes do cozimento e no seu comportamento durante o processo de cocção, tendo como mérito avaliar a importância da sua participação na palatabilidade do produto (Pardi et al., 2001).

A capacidade de retenção de água pode ser expressa de várias formas, como em porcentagem de água expulsa em relação ao peso da amostra inicial, por meio de prensagem, porcentagem de água retida ou ainda, com a utilização do planímetro o resultado será expresso em $cm^2/g$.

Existem importantes relações entre o pH e a capacidade de retenção de água da carne, a ponto de supor que fatores que afetam um, podem afetar o outro também (Sañudo, 1992 citado por Lemos Neto, 1997). Segundo Sañudo (2000) estes fatores podem ser: intrínsecos (tipo de músculo, espécie, idade, raça, sexo e individuo); e extrínsecos (sistema de criação, alimentação, estresse antes do abate, condições pós-sacrifício e processos de cozimento). Os fatores que determinam a CRA são: pH, instauração do rigor mortis e maturação da carne (Zeola, 2002; Zapata, 1994).

A diminuição da CRA ocorre pela exsudação de líquido, proveniente de uma carne que não foi cozida nem congelada - é chamada "weep", e quando procede de uma carne descongelada não cozida denomina-se "drip" (Lawrie, 2005). A quantidade exsudada irá influenciar a cor, textura e maciez da carne crua, além do sabor e odor da carne cozida (Forrest, 1979).

A menor capacidade de retenção de água da carne caprina implica em perdas do valor nutritivo por meio do exsudado, resultando em uma carne mais seca e com menor maciez.

Um produto com baixa CRA pode apresentar se ressecado após o cozimento (Pereira, 2004). A água liberada arrasta proteínas solúveis, vitaminas e minerais com redução do valor nutritivo (Ordónez et al., 2005).

Forrest et al. (1979) e Schönfeldt et al. (1993), descreveram que a água retida em produtos cárneos, é o principal contribuinte da sensação de suculência neste grupo de alimentos.

### 1.6.3. Perdas de peso por cocção (PPC)

A perda de peso no cozimento é uma importante característica de qualidade, associada ao rendimento da carne no momento do consumo (Pardi et al., 2001), podendo ser influenciada pela capacidade de retenção de águas nas estruturas da carne (Boutoun et al., 1971). A gordura existente na carne é derretida por ação do calor, que é registrada também com perda no cozimento (Pardi et al., 2001). É importante por influenciar as características de qualidade, cor, força de cisalhamento e suculência da carne (Bonagurio, 2001). É calculada de forma simples e rápida, por meio da diferença entre o peso inicial e final das amostras, considerados parâmetros quantitativos da carne.

Nassu et al. (1998), trabalharam com caprinos Moxotó e encontraram valores em torno de 34,29%. Monte (2006), com cabritos SRD e mestiços ½ Anglo-Nubiana, ¾ Boer e ¾ Anglo, encontraram valores de 28,31%, 28,76%, 25,55% e 26,87%, respectivamente.

### 1.6.4. Maciez da carne

Um dos principais atributos de qualidade da carne é a maciez, além da aparência. Pode ser considerada a mais importante após a compra, podendo ser definida como a facilidade de mastigar a carne com sensações distintas: uma inicial com facilidade de penetração e corte, uma mais prolongada com resistência à ruptura, e uma final com sensação de resíduo (Koohmaraie et al., 1990). A medição de força de cisalhamento nos músculos *Biceps femoris* e *Semimembranosus* tem sido considerada mais adequada para estimar essa característica (Simões et al., 2005).

A maciez está ligada a diversos fatores, tais como: a idade do animal, sexo e localização do músculo, tipo do músculo, raça, alimentação, uso de aditivos, peso de abate, sistema de manejo, para Sañudo (1992) citado por Lemos Neto (1997).

A maciez da carne caprina também pode ser influenciada pelo sexo, apresentando as fêmeas carne mais macia que a dos machos (Johnson et al., 1995), e pela idade, em animais velhos ocorre a diminuição da maciez (Dhanda et al., 1999, 2003).

Ao avaliar grupos raciais de caprinos Florida Native, Nubian X Florida Native e Spanish X Florida Native, Johnson et al. (1995), não observaram influência do grupo racial na maciez da carne.

Pode-se encontrar variações nos valores de força de cisalhamento dentro da mesma espécie, pois existem diferenças entre raças na musculosidade, idade de maturação do animal, além da ação enzimática ( Silva Sobrinho et al., 2001).

**1.7. Características sensoriais**

As características sensoriais da carne são atributos que impressionam os órgãos do sentido, de maneira mais ou menos apetecível, e que dificilmente podem ser medidos por instrumentos, sendo no caso, os atributos frescor, firmeza e palatabilidade (Felício, 1999).

**1.7.1. Análise sensorial**

Segundo Sañudo (1992) citado por Lemos Neto (1997), os aspectos sensoriais são definidos, como as características de um alimento que são percebidas pelos sentidos. Seriam eles: a visão (fundamental no momento da compra, dando noção de cor, forma, firmeza, tamanho e tipo de superfície), a audição (têm pouca importância neste caso), o olfato (de grande importância, pois dá a sensação de aroma), o paladar (que tem papel limitado, comportando poucas percepções básicas) e, finalmente o tato (as mucosas da cavidade bucal e da língua, bem como a força aplicada na mastigação, que dá idéia de textura do alimento).

Estudos sobre a aceitação de consumidores indicaram que a aceitação da carne é freqüentemente o atributo mais importante na satisfação geral do consumidor (Lawrie, 2005).

As características de qualidade mais importantes da carne, que determinam a aceitação global do corte, são: a aparência (cor, brilho e apresentação do corte), que é responsável pela aceitação do consumidor no momento da compra e a maciez percebida na degustação (Alcade et al., 2001). Por outro lado, outros parâmetros de qualidade da carne como: pH, cor, capacidade de retenção de água, perdas de peso por cozimento são interdependentes e devem ser analisados conjuntamente. A cor é o item de qualidade mais importante que o consumidor pode apreciar no momento da compra e será o critério básico para sua seleção, a não ser que outros fatores, como o odor, sejam marcadamente deficientes (Sañudo, 1992 citado por Lemos Neto, 1997).

Em pesquisas sensoriais de carne caprina, uma das observações mais constantes tem sido a ausência de sabor, freqüentemente associada com a falta de maciez e suculência, levando a uma impressão geral desfavorável desse produto (Madruga et al., 2002).

O sabor e o aroma interligam-se criando a sensação que o consumidor tem durante o consumo de alimentos. Estas percepções baseiam-se no aroma que penetra pelo nariz e nas sensações de salgado, doce, azedo e amargo da língua (Pereira, 2004).

Com relação à suculência, animais criados em confinamento possuem a carne mais suculenta do que aqueles criados em pasto, possivelmente, devido ao seu estado de engorduramento (Silva Sobrinho, 2001).

A palatabilidade da carne inclui fatores como suculência, capacidade de retenção de água, cor, textura, dureza, sabor. Essas características variam de acordo com

espécie, raça, idade, sexo, alimentação e manejo de abate e pós-abate dos animais (Maturano, 2003).

A maciez é a característica sensorial da carne mais apreciada pelo consumidor (Lawrie, 2005).

A textura da carne depende do tamanho dos feixes de fibra nos quais o músculo se encontra longitudinalmente dividido pelos septos de tecido conjuntivo que constituem o perimísio. Em geral ao aumentar a idade do animal, a textura torna-se mais grosseira, o que é mais evidente nos músculos constituídos por fibras grossas do que nos que apresentam fibras finas. A carne de animais machos costumam apresentar textura mais grosseira do que procedente das fêmeas (Ordóñez et al., 2005). O consumidor utiliza atributos de textura para determinar a qualidade e a aceitabilidade da carne, e a melhor qualidade é expressa em termos de maior maciez e maior suculência.

Para Forrest et al. (1979), a distribuição uniforme de lipídios no músculo não somente favorece a palatabilidade da carne, como também funciona como uma barreira, contra a perda do suco muscular durante o cozimento, apresentando a carne, nessas condições, mais suculenta e com menor quebra de peso.

A carne de animais jovens apresenta boa aceitação para consumo direto, pois é mais macia, suculenta, possui sabor e odor menos intenso. A carne de animais adultos não tem a mesma aceitação, haja vista apresentar sabor e odor mais intenso (Madruga, 1999). Por este fato, que nos paises da América Latina, dentre estes o Brasil, os caprinos são abatidos jovens (8-12 semanas), resultando em uma carne caprina de melhor qualidade sensorial (Figueiredo, 1989; Madruga, 1999). Estes aspectos também podem variar em função da idade, do sexo, da raça além da alimentação dos animais (Sañudo, 1992 citado por Lemos Neto, 1997).

Madruga et al. (2002), observaram que a idade de abate apresentou maior influência sobre os atributos sensoriais (aparência, aroma, sabor, textura, suculência, maciez, qualidade geral) do que a castração dos animais.

Atualmente, o mercado consumidor apresenta elevada exigência quanto a qualidade da carne, principalmente no relacionado com características físicas e químicas. No Brasil, ainda são escassos os dados disponíveis sobre qualidade da carne caprina, sendo necessárias maiores informações que possam contribuir para o desenvolvimento da cadeia produtiva da carne (Monte, 2006).

Levando-se em consideração a excelente qualidade nutricional da carne caprina, a crescente demanda deste produto, a importância social e econômica que a caprinocultura representa, pretendeu-se neste trabalho avaliar a influência de cinco grupos raciais e três pesos ao abate, com relação ao comportamento ingestivo e características físicas, químicas e sensoriais da carne de caprinos confinados.

A necessidade de se conhecer as diferenças entre grupos raciais trabalhados, peso de abate e sexo que proporcione melhores características da carne, bem como o comportamento ingestivo de cabritos em confinamento, levaram a realização desta pesquisa onde o tema foi tratado em 3 capítulos, 2, 3, 4 da presente dissertação.

O capítulo 2, intitulado COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CABRITOS EM CONFINAMENTO teve como objetivo avaliar o comportamento ingestivo de cabritos de diferentes grupos raciais criados em confinamento.

O capítulo 3, intitulado PROPORÇÃO TECIDUAL E ÍNDICE DE MUSCULOSIDADE DA PERNA DE CAPRINOS JOVENS EM FUNÇÃO DO GRUPO RACIAL, PESO DE ABATE E SEXO teve como objetivo avaliar as proporções e o índice de musculosidade da perna de caprinos jovens, provenientes de rebanhos leiteiros.

O capítulo 4, intitulado CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS E SENSORIAIS DA CARNE DE CAPRINOS JOVENS EM FUNÇÃO DO GRUPO RACIAL, PESO DE ABATE E SEXO teve como objetivo avaliar o efeito do grupo racial, peso de abate e sexo nas características físicas, químicas e sensoriais da carne de cabritos provenientes de rebanhos leiteiros, criados em sistema de confinamento.

O desenvolvimento deste experimento resultou na elaboração de três artigos científicos redigidos sob as normas da Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, para a qual serão submetidos.

## Referências Bibliográficas

ALBRIGHT, J. L. Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Tunis, v. 76, p. 485-498, 1993.

ALCADE, M. J.; NEGUERVELA, A. I. The influence of final conditions on meta colour in light lamb carcass. **Meat Science**, Barking, n. 57, p. 117-123, 2001.

ANOUS, M. R. Relationship between muscle and bone develoment of the hind limbs of different breeds. **Animal Production**, Champaign, v. 48, p. 121-129, 1989.

ARAVE, C. W.; ALBRIGHT, J. L. Cattle behavior. **Journal Dairy Science**, Champaigm, v. 64, n. 6, p. 1318-1329, 1981.

ARNOLD, G. W.; DUDZINSKI, M. L. **Ethology of free-rancing domestic animals**. Amsterdam: Elsevier, 1978. 198 p.

BABIKER, S. A.; EL KNIDER, I. A.; SHAFIE, S. A. Chemical composition and quality attribbutes of goat meat and lamb. **Meat Science**, Barking, v. 28, p. 273-277, 1990.

BAÊTA, F.C; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais, conforto animal**. Viçosa, UFV, 1997. 246p.

BANKS, E. Behavioral research to answer questions about animal welfare. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 54, n. 2, p. 434-455, 1982.

BARROS, C. S. et al. Comportamento de caprinos em pastos de Brachiaria hibrida cv. Mulato. **Revista FZVA**. Uruguaiana, v.14, n. 2, p.187-206. 2007.

BESERRA, F. J. et al. Caracterização química da carne de cabrito da raça Moxotó e de cruzas Pardo Alpina X Moxotó. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 1, p.171- 177. 2000.

BESERRA, F. J. et al. Características químicas e físico-quimicas da carne de caprinos SRD com diferentes pesos de abate. **Revista Tecnologia de Carnes**, Campinas, v. 3, n. 2, p. 1-6, 2001.

BESERRA, L.T. et al. Comportamento de caprinos confinados recebendo dietas a base de silagem de capim-elefante contendo bagaço de caju desidratado em dois sistemas de arraçoamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais…** Jaboticabal: Sociedade Brasileira Zootecnia [2007]. 1 CD-ROM.

BONAGURIO, S. **Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos**. 2001. 149 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)–Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.

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

BRESSAN, M. C.; PRADO, O. V.; PÉREZ, J. R. Efeito do peso de abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 3, p. 293-303, 2001.

BROSH, A. et al. Effects of solar radiation, dietary energy, and time of feeding on thermoregulatory responses and energy balance in cattle in a hot enviroment. **Journal of Animal Science**. Champaign, v. 76, p. 2671-2677, 1998.

BUENO, J. L. D. O imaginário animal. **Psicologia USP**, São Paulo, n. 2, p. 165-180, 1997.

CAMERON, M. R. et al. Growth and slaugter traits of Boer X Spanish, Boer X Angorá, and Spanish goats consuming a concetrate- based diet. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 79, p. 1423-1430, 2001.

CARVALHO, G. G. P. et al. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com farelo de cacau e torta de dendê. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Viçosa, v. 36, n. 1, p. 103-110, 2007.

COSTA, M. J. R. P.; MESQUITA, J. C.; JUNQUEIRA FILHO, A. A. Comportamento de vacas holandesas em pastagem. In: ENCONTRO PAULISTA DE ETOLOGIA, 1., 1983, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, FCAVJ, 1983. p. 251.

DEVINE, C. E. et al. The effect of growth rate and ultimate pH on meat quality in lambs. **Meat Science**, Barking , v. 35, p. 63-77, 1993.

DE BOER, H. et al. Preference methods for the assessment of carcass characteristics in cattle. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 1, p. 151-164, 1974.

DHANDA, J. S. et al. The influence of goat genotype on the production of Capretto and Chevon carcasses: 1- growth and carcass characteristics, **Meat Science**, Barking, v. 52, p. 355-361, 1999.

DHANDA, J. S.; TAYLOR, D. G.; MURRAY, J. P. Growth, carcass and meat quality parameters of male goats: part 1: effects of genotype and live-weigth at slaughter. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 50, p. 57-66, 2003.

DUMONT, B. L.; POULIQUEN, O. Morphological traits of femur and tibia in relation to fleshiness (muscle/ bone ratio) in lambs. In: WORLD CONGRESS ON SHEEP AND CATTLE BREEDINGS, 3., 1988, Paris. **Proceedings…** Paris: INRA, 1988. p. 477-479.

FAÇANHA, D. A. E. et al. Comportamento de bezerros da raça holandesa submetidos a diferentes tipos de instalações. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia; Gmosis, [1997]. 1 CD-ROM.

FAO. FAOSTAT database results. 2009. Disponível em: <hppt://apps.fao.org/faostat/servelet/>. Acesso em: 27 fev. 2009.

FELÍCIO, P. E. Qualidade da carne bovina: características físicas e organolépticas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre, RS. **Anais...** Porto Alegre, RS: Sociedade Brasileira de Zootecnia; Gmosis, [1999]. 1 CD-ROM.

FIGUEIREDO, E. A. P. **Product quality and marketing improving meat goat production in the semi-arid tropics**. In: JOHNSON, W.L.; OLIVEIRA, E.R. de. Improving meat goat production in the semiarid tropics. Davis, CA: EMBRAPA-CNPC/SR-CRSP, 1989.. p.122-136.

FIGUEIREDO, E. A. P. Perspectivas da produção de caprinos nas próximas décadas na América Latina. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Caprinocultura e ovinocultura, 1990, Piracicaba. **Produção animal do século 21**: anais... Piracicaba: FEALQ, 1990. p. 69-83.

FISCHER, V. et al. Padrões nictemerais do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.27, n.2, p.362-369, 1998.

FORREST, J. C. et al. **Fundamentos de ciencia de la carne**. Zaragoza: Acribia, 1979. 364 p.

FRASER, A. F. **Comportamiento de los animales de granja**. Zaragoza: Acribia, 1980. 291 p.

GAILI, E. S. E.; GHANEM, Y. S.; MUKHTAR, M. S. A comparative study of some carcass characteristcs of Sudan Desert sheep and goat. **Animal Production**, Champaign, v. 14, p. 351-357, 1972.

GAILI, E. S.; ALI, A. E. Meat from Sudam Desert sheep and goats: part II- composition of the muscular and fatty tissues. **Meat Science**, Barking, v. 13, p. 229-236, 1985.

GALVÃO, J. G. et al. Caracterização e composição física da carcaça de bovinos não castrados, abatidos em três estágios de maturidade de três grupos raciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 20, p. 502-512, 1991.

GARCIA, O.; GALL, C. Goat in the dry tropics. In: GALL, C. **Goat production**. London: Academic Press, 1981. 619 p.

GONZALEZ, F. A. N.; OWEN, J. E.; CERECERES, M. T. A. Studies on the criollos goat of Northern México: part 2- physical and chemical charactistics of the musculare. **Meat Science**, Barking, v. 9, p. 305-314, 1983.

HAENLEIN, G. F. W. Chevon- meat cuts 1992. Disponível em: <http://www.inform.umd.edu/edres>. Acesso em: 23 out. 2007.

HAFEZ, E. S. G.; LINDAY, D. R. Behavioral responses in farm animals and their relevance to research techniques**. Animal Breed Abstract**, Farnham Royal, v. 33, n. 1, p. 1-16, 1965.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. Economia, agropecuária, censo agropecuário. Disponível em: <http//www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/tabela1_2_3.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2008.

JESUS, I. B. et al. Comportamento ingestivo de cabritos mestiços Boer alimentados com níveis de óleo de Licuri (Syagrus coronata (Martius) Beccari) na dieta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008, Lavras. **Anais…** Lavras: Sociedade Brasileira Zootecnia [2008]. 1 CD-ROM.

JOHNSON, D. D. et al. Breed type and sex effects on carcass traits, composition and terdeness of yong goats. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 17, p. 57-63, 1995.

KOLB, E. **Fisiologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1984. 612p.

KOOMARAIE, M.; WHIPPLE, G.; CROUSE, J. D. Acceleration of postmortem tenderization in lamb and Brahman-cross beef carcasses through infusion of calcium chloride. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 68, n. 5, p. 1278-1283, 1990.

LAPIDO, J. K. Body composition of male goat and characterization of their depot fat. **Dissertation Abstracts International**, Ann Arbor, v. 34, p. 575, 1993. Serie B.

LAWRIE, R. A. **Ciência da carne**. São Paulo: Artmed, 2005. 384 p.

LEMOS NETO, M. J. **Caracteres qualitativos da carne de cordeiros da raça Corriedale e mestiços Ile de France X Corriedale, terminados em confinamento**. 1997. 33 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu 1997.

MADRUGA, M. S. Carne caprina: verdades e mitos à luz da ciência. **Revista Nacional da Carne**, Campinas, v. 23, n. 264, p. 34-40, 1999. Artigo técnico.

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

MATURANO , A. M. P. **Estudo do efeito do peso de abate na qualidade da carne de cordeiros da raça Merino Australiano e Ile de France X Merino.** 2003. 93 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

MENDES, M. A. et al. Efeito da temperatura ambiente e do teor de energia da ração sobre o consumo de alimentos e de água e algumas variáveis fisiológicas de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 5, p. 173-187, 1976.

MONTE, A. L. S. **Composição regional e tecidual da carcaça, rendimento dos componentes não carcaça e qualidade da carne de cabritos mestiços Boer e Anglo-**

**Nubiano e cabritos sem padrão racial definido.** 2006. 181 p. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2006.

NASSU, R. T. et al. **Determinação das características químicas, físico-química e propriedades funcionais da carne de caprinos do Nordeste brasileiro**. Fortaleza: EMBRAPA, 1998. (Boletim técnico, n. 34).

NAÚDE, R. T.; HOFFMEYR, H. S. Goat production. In: MOURAND, M. **Meat production**. New York: Academic Press, 1981. p. 253-283.

ORDÓÑEZ, J. A. et al. **Tecnologia de alimentos**: alimentos de origem animal. Porto Alegre: Artmed, 2005. v. 2, 280 p.

OSÓRIO, J. C. et al. **Métodos para avaliação da produção da carne ovina: in vivo, na carcaça e na carne**. Pelotas: Editora Universitária, 1998. 107 p.

PARDI, M. C.et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2001. 623 p.

PARK, Y. W.; KOVASSI, M. A.; CHIN, K. B. Moisture, total fat and cholesterol in goat organ and muscle meat. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 56, n. 5, p. 1191-1193, 1991.

PEREIRA, A. S. C. **A questão da palatabilidade na qualidade da carne**. Piracicaba, 2004. Disponível em: < http://www.beefpoin.com.br>. Acesso em: 5 jun. 2008.

PEREZ, J. R. O. Alguns aspectos relacionados com a qualidade da carcaça e da carne ovina. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA, 4, 1985, Campinas. **Anais…** Campinas: ASPACO; CATI; UNESP, FMVZ; SENAR, 1995. p. 125-139.

PÉREZ, L. **Comportamiento alimentario y actividades de cabras em pastoreo sobre campo natural.** Inia on-line. 1998. Disponível em :<hppt://www.capraispana.com.es>. Acesso em: 20 de dezembro de 2007.

PURCHAS, R. W.; DAVIES, A. S.; ABDULLAH, A. Y. An objective measure of muscularity: changes with animal growth and differences between genetic lines of Southdown sheep. **Meat Science**, Barking, v. 30, p. 81-94, 1991.

RODRIGUES, L. **Somatotropina bovina recombinante (rbST) e grupo racial sobre o desempenho, características de carcaça e qualidade da carcaça de caprinos em crescimento.** 2006. 76 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)–Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

RUVUNA, F. et al. Effect of breed and carcass composition of goat. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 7, p. 175-183, 1992.

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

SAÑUDO, C. et al. Carcass and meat quality in light lambs from different fat classes in EU carcass classification system. **Meat Science**, Barking, v. 56, n. 1, p. 89-94, 2000.

SAINZ, R. D. Qualidade de carcaça e da carne bovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza-CE. **Anais…**São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [1996]. 1 CD–ROM.

SAVASTANO, S. **Efeito da castração sobre o desempenho e característica de carcaça e de carne do bovino superprecoce**. 2000. 83 p. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2000.

SCHÖNFELDT, H. C. et al. Cooking and juiciness related quality characteristcs of goat and sheep meat. **Meat Science**, Barking, v. 34, p. 381-394, 1993.

SEIDMAN, S. C. et al. Factors associated with fresh meat color: a review. **Journal of Food Quality**, Wasport, v. 6, p. 211-237, 1984.

SILVA SOBRINHO, A. G., VEJA, A. V. Y., LEMA, A. C. F. **Observações sobre comportamentos alimentar e motor de ovelhas gestantes em confinamento.** 1997. Disponível em: http://www.aviculturabrasil.com.br/cietes/artigos/artigostextos.codigo797. Acesso em 25 de abril de 2006.

SILVA SOBRINHO, A. G.; SILVA, A. M. A. Produção de carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, Campinas, n. 285, p. 32-44, 2000.

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

SILVA SOBRINHO, A. G. et al. Efeitos da relação volumoso:concentrado e do peso ao abate sobre os componentes da perna de cordeiros Ile de France X Ideal confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 2. p. 1017-1023, 2002 (suplemento).

SILVA SOBRINHO, A. G. et al. Características de qualidade de carne de ovinos de diferentes genótipos e idades de abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n.3, p.1070-1078. 2005.

SIMELA, L.; NDLOVV, R. L.; SIBANDA, L. M. Carcass characteristics of the marketed Matebele goat from South- Western Zimbane. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 32, p. 173-179, 1999.

SIMÕES, J. A.; MENDES, M. I.; LEMOS, J. P. C. Selection of muscles as indicators of tenderness after seven days of ageing. **Meat Science**, Barking, v. 69, p. 617-620, 2005.

SIQUEIRA, E. R. de. **Etologia de ovelhas da raça Corriedale, mantidas em pastagem de "coast cross" (** ***Cynodon dactilon*****). 1**994. 95 p. Tese (Livre Docência)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1994.

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

SOUSA, W. H. Utilização de raças e cruzamentos na produção de caprinos tipo carne. **Revista Caprinos & Ovinos**, João Pessoa, n. 1, p. 16-20, 1998.

SOUSA, W. H. Programa de melhoramento dos caprinos de corte no Nordeste do Brasil e suas perspectivas. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 4., 2002. **Anais...** Campo Grande, MS. CD- ROM.

SOUSA W. H. O agronegócio da caprinocultura de corte no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPECIE CAPRINA, 8., 2004, Botucatu. **Anais…** Botucatu: UNESP, FMVZ, 2004. p. 199- 214.

SQUIRES, V. R. Comportamiento y cria de ganado ovino y bovino em libertad em la zona arida de interior de Australia. **Revista Mundial de Zootecnia**, Roma, v. 52, n. 4, p. 29-33, 1984.

TONETTO, C. J. 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.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Cornel: Ithaca, 1994. 476 p.

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

ZAPATA, J. F. F. Tecnologia e comercialização da carne ovina. In: SEMANA DA CAPRINOCULTURA E DA OVINOCULTURA TROPICAL BRASILEIRA, 1., 1994. Sobral, CE. **Anais...** Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1994**.** p**.**115-128**.**

ZAPATA, J. F. F.; BARROS, N. N.; VASCONCELOS, N. M. S. Carcass tissue distribuition and composition of the lean meat from kids fed na iron supplement diet. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY, 41., 1995, San Antonio. **Proceeding...** San Antonio: American Meat Science Association, 1995. v. 2, p. 40-42.

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

# CAPÍTULO 2

## COMPORTAMENTO INGESTIVO DE CABRITOS EM CONFINAMENTO

**RESUMO:** Este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito do grupo racial e sexo, no comportamento ingestivo de cabritos jovens criados em sistema de confinamento. Foram utilizados 35 cabritos, de ambos os sexos divididos dentre os grupos raciais: Alpina (A) - 1 macho e 4 fêmeas, ½ Anglo - Nubiana + ½ Alpina (½ ANA) – 4 machos e 4 fêmeas, ½ Boer + ½ Alpina (½ BA) – 2 machos e 4 fêmeas, ¾ Boer + ¼ Alpina (¾ BA) – 4 machos e 4 fêmeas e ½ Anglo-Nubiana + ¼ Alpina + ¼ Boer (Tricross - TC) – 4 machos e 4 fêmeas. Foram realizadas semanalmente, observações visuais do comportamento que os animais apresentavam no decorrer de 24 horas contínuas, a cada dez minutos. A temperatura e umidade relativa foram registradas a cada uma hora, nos dias da observação. Para realizar as observações, foram utilizadas duplas de observadores que permaneceram em média 4 horas observando os animais. O tempo médio gasto com consumo de alimento foi de 281,33 minutos, representando 19,54% do período de 24 horas. Foi observada interação entre grupo racial e sexo para as atividades: tempo de ingestão, ruminação deitado, ruminação total, deitado em ócio, ócio total e outras atividades. De maneira geral, os machos e as fêmeas de todos os grupos raciais ficaram mais tempo em ócio do que nas outras atividades observadas. Os animais da raça Alpina foram os que mais tempo passaram em ócio dormindo.

**Palavras chave:** caprinos, etologia, grupo racial**,** ingestão de alimento, ruminação

# CHAPTER 2

## INGESTIVE BEHAVIOR OF FEEDLOT KIDS

**ABSTRACT:** This work aimed to evaluate the effect of racial groups and gender on ingestive behavior in confined kids. Thirty-five kids from both genders were used in this study and divided among the racial groups: Alpine (A) – 1 male and 4 female, ½ Nubian + ½ Alpine (½ ANA) – 4 male and 4 female, ½ Boer + ½ Alpine (½ BA) – 2 male and 4 female, ¾ Boer + ¼ Alpine (¾ BA) – 4 male and 4 female and ½ Nubian + ¼ Alpine + ¼ Boer, (Three cross - TC) – 4 male and 4 female. Visual observation of animal behavior was recorded weekly, for 24 h continuously, every 10 minutes. Temperature and relative humidity of air were registered every one-hour at behavior observation day. Doubles of were used for recording behavior that remained on average 4 h observing the animals. The average time spent on food intake was 281.33 minutes, representing 19.54% of 24-hour period. Interaction was observed between racial groups and sex for the activities: time of ingestion, lying rumination, total rumination, lying on leisure, total leisure and all other activities. In general, males and females of all racial groups were more time in leisure than in other activities observed. Animals of the Alpine breed were the most time spent in leisure sleep.

**Key-words:** ethology, goats, racial group, feed intake, rumination

## Introdução

O reconhecimento da contribuição dos conhecimentos etológicos, oferecidos ao desenvolvimento da ciência animal é crescente (Rosa et al., 2003).

Nas últimas décadas, a observação do comportamento animal vem permitindo aprimorar o manejo dos mesmos, podendo contribuir para reduzir o seu estresse frente às práticas rotineiras de manejo nas fazendas (Grandin, 1997).

O conhecimento dos hábitos dos animais pode ser de grande utilidade nos sistemas de criação, pois quaisquer alterações nos padrões comportamentais podem indicar problemas de manejo, alimentação ou saúde (Pires et al., 2005).

A etologia estuda o comportamento e as manifestações vitais dos animais em seu ambiente de criação ou em ambientes modificados pelo homem.

A atividade de ruminação em animais adultos ocupa em média de 4 a 9 horas, divididas em 15 a 20 períodos (Fraser, 1980; Van Soest, 1994). Esse comportamento é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular dos alimentos volumosos (Van Soest, 1994). Segundo Matarazzo (2004), o ócio é a atividade que não inclui nem ruminação e nem alimentação, e apresenta duração média de dez horas diárias.

A ingestão de água está diretamente relacionada com parâmetros fisiológicos dos animais, fatores climáticos, nível de produção, raça e a qualidade e composição da ração (Cândido et al., 2005).

O conhecimento do comportamento ingestivo dos animais é essencial para a obtenção de condições ótimas de criação e alimentação, podendo, desta forma, obter-se o máximo de eficiência da produção (Albrigth, 1993). O autor ainda cita que diversos fatores influenciam o comportamento alimentar, tais como: o manejo, sistema de

alimentação, composição física e química de alimento consumido, hierarquia e competição por água e alimento.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento ingestivo de diferentes grupos raciais e sexos de cabritos confinados.

## Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido na UNESP-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - FMVZ, Fazenda Experimental Lageado, na Área de Caprinocultura, Câmpus de Botucatu, no segundo semestre de 2006 (meses de novembro e dezembro).

Foram utilizados 35 cabritos de cinco grupos raciais: Alpina (A), ½ Anglo-Nubiana + ½ Alpina (½ ANA), ½ Boer + ½ Alpina (½ BA), ¾ Boer + ¼ Alpina (¾ BA) e ½ Anglo-Nubiana + ¼ Alpina + ¼ Boer, chamados de Tricross.

A distribuição dos cabritos segundo o grupo racial e sexo é apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1.** Distribuição dos cabritos que foram observados, segundo o grupo racial e sexo

| Grupo Racial | Macho | Fêmea | Total |
|---|---|---|---|
| Alpina | 1 | 4 | 5 |
| ½ ANA | 4 | 4 | 8 |
| ½ BA | 2 | 4 | 6 |
| ¾ BA | 4 | 4 | 8 |
| Tricross | 4 | 4 | 8 |
| Total | 15 | 20 | 35 |

½ ANA- ½ Anglo-Nubiana + ½ Alpina, ½ BA- ½ Boer +½ Alpina, ¾ BA-¾ Boer + ¼ Alpina, TC- Tricross.

Após o nascimento, os cabritos permaneceram com as mães até mamarem o colostro, sendo separados após receberem o tratamento do cordão umbilical, pesados e identificados.

Foi utilizado o aleitamento artificial com leite de cabra (70%) e leite de vaca (30%), fornecidos em duas refeições diárias até o décimo dia de vida e a partir daí somente no período da manhã, sendo os animais desaleitados aos 60 dias de vida. A

quantidade máxima de leite oferecida para cada animal não ultrapassou a 1,5 litros/dia. Foi oferecido concentrado a partir do 7º dia de vida, no período da manhã sendo descartada a sobra no dia seguinte.

Aos 30 dias passaram a receber dieta experimental contendo 70% de concentrado e 30 % de feno de *Coast cross,* na forma de ração farelada, que foi oferecida no período da manhã, sendo descartada a sobra no dia seguinte. A composição do concentrado utilizado foi: 34,3% de milho, 26,6% de farelo de soja, 7% de farelo de algodão, 1,4% de calcário, 0,7% de sal mineral, formulada de acordo com as exigências do NRC (1981). Os valores da composição bromatológica dos ingredientes utilizados na dieta experimental foram estimados a partir da tabela de ingredientes de Valadares Filho et al. (2002).

**Tabela 2.** Composição bromatológica da dieta experimental

| **MS (%)** | **PB (%)** | **EE (%)** | **NDT (%)** | **FDN (%)** | **FDA (%)** |
|---|---|---|---|---|---|
| 90,64 | 18,71 | 2,40 | 67,72 | 33,92 | 16,72 |

MS- Matéria seca, PB- Proteína bruta, EE- Extrato etéreo, NDT- Nutrientes digestíveis totais, FDN- Fibra em detergente neutro, FDA- Fibra em detergente ácido.

Para calcular as estimativas de NDT em função da análise bromatológica da dieta experimental foi utilizada a fórmula:

$$NDT = 40,2625 + 0,1969\ PB + 0,4028\ ENN + 1,903\ EE - 0,1379\ FB$$

Os cabritos foram distribuídos em 10 baias coletivas, aos 30 dias de idade, de acordo com o grupo racial e o sexo (machos inteiros). Os animais foram alojados em baias coletivas de piso ripado com 2m X 3m cada uma, equipadas com comedouro e bebedouro, sendo estas localizadas dentro de um galpão de piso de cimento.

*Comportamento dos cabritos*

As observações do comportamento dos cabritos foram realizadas quando os animais estavam, em média com 60 dias de idade (desmamados), separados nas baias por grupo racial e sexo.

Foram realizadas semanalmente, observações visuais do comportamento que os animais apresentarem no decorrer de 24 horas contínuas, a cada dez minutos. Foram realizadas 6 observações nas datas: 07/11, 14/11, 21/11, 28/11, 05/12 e 19/12/2006.

A coleta de dados quantitativos sobre os padrões básicos de comportamento dos caprinos foram baseados na amostragem de varredura instantânea ou esquadrilhamento (instataneous scan sampling of states of behavior), segundo Martin & Bateson, (1993). Iniciava às 9 horas da manhã, com a primeira alimentação dos animais, até 9 horas do dia seguinte, com o novo fornecimento, totalizando 144 observações por animal.

Para realizar as medidas comportamentais, foram utilizadas duplas de observadores que permaneceram em média 4 horas observando os animais. As informações foram anotadas em planilhas de campo (Anexo 1), e as análises foram processadas levando-se em consideração um período total 24 horas.

Registrou-se a freqüência ao bebedouro, conforme a procura do animal por água.

Os animais de cada baia foram identificados com fitas coloridas amarradas ao pescoço, para melhor visualização do tipo de atividade desenvolvida no instante da avaliação.

Para as observações noturnas, os cabritos passaram por um período de adaptação de 10 dias e foi utilizada iluminação artificial de baixa intensidade, de modo que não interferisse no comportamento dos animais.

A temperatura e umidade relativa foram registradas a cada uma hora, nos dias da observação. A partir dos dados de temperatura e umidade do ar, foi calculado o índice de temperatura e umidade (T.H.I.), mediante a fórmula referida por Kelly e Bond (1971):

T.H.I.= Ts - 0,55 (1-UR) (Ts -58), em que:

Ts = temperatura de termômetro de bulbo seco em ºF;

UR = umidade relativa expressa como um valor decimal.

As variáveis comportamentais utilizadas no estudo são apresentadas na Tabela 3.

**Tabela 3.** Descrição das variáveis comportamentais

| ITEM | ATIVIDADE | DESCRIÇÃO |
|---|---|---|
| 1 | Tempo de ingestão de alimento | Animais observados no ato de consumo de alimento. |
| 2 | Ruminação deitado | Animais observados ruminando, deitados. |
| 3 | Ruminação em pé | Animais observados ruminando, em pé. |
| 4 | Deitado em ócio | Animais observados deitados, parados, sem outra atividade aparente. |
| 5 | Em pé em ócio | Animais observados em pé, parados, sem outra atividade aparente. |
| 6 | Outras atividades | Animais observados em atividades como: cuidados corporais, exploratório, lúdico, posição bipedal, correr, pular, etc. |
| 7 | Em ócio dormindo | Animais observados com a cabeça entre as patas, de olhos fechados, bem relaxados. |
| 8 | Freqüência ao bebedouro | Animais observados bebendo água. |

*Análise Estatística*

As características foram analisadas em esquema fatorial, com 5 grupos raciais (GR) X 2 sexos (S), no delineamento inteiramente casualizado (Modelo I) e o teste de Tukey ($P<0,05$) para comparação entre médias. Para execução da análise estatística foi utilizado o programa SAEG, versão 9.0 (UFV, 2000).

Para quantificar o número de vezes que o animal bebeu água, foi utilizada a Análise Não-Paramétrica. Para analisar o grupo racial, usou-se o Teste de Kruskal-Wallis e para o sexo o Teste de Wilcoxon.

Para calcular a temperatura e umidade foi usado o modelo de estatística simples para variáveis continuas.

Modelo I:

$Y_{ij} = \mu + GR_i + S_j + GR * S_{ij} + e_{ij}$, em que:

$Y_{ij}$ = característica avaliada no animal l, do grupo racial i e sexo j, do grupo racial i e sexo j;

$\mu$ = constante inerente aos dados;

$GR_i$ = efeito do grupo racial i, sendo: i = 1: Alpina, 2: ½ Anglo Nubiana+ ½ Alpina, 3: ½ Boer + ½ Alpina, 4: ¾ Boer + ¼ Alpina e 5: Tricross;

$S_j$ = efeito do sexo j, sendo: j = 1: macho e 2: fêmea;

$GR * S_{ij}$ = efeito da interação entre grupo racial i e sexo j;

$e_{ij}$ = erro aleatório referente a observação $Y_{ij}$.

## Resultados e Discussão

As médias de vezes que os animais freqüentaram o bebedouro estão na Tabela 4.

**Tabela 4.** Médias das vezes que os cabritos freqüentaram o bebedouro, em função do grupo racial e sexo

| Ingestão de Água | Grupo Racial | | | | | Sexo | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Alpina | ½ ANA | ½ BA | ¾ BA | TC | Macho | Fêmea |
| Dia 1 | 4,60 | 4,12 | 5,00 | 4,75 | 4,25 | 4,46 | 4,55 |
| Dia 2 | 5,20 | 5,50 | 4,33 | 3,37 | 4,25 | 4,80 | 4,25 |
| Dia 3 | 6,00 | 6,25 | 6,00 | 4,37 | 5,12 | 4,86 | 5,95 |
| Dia 4 | 5,20 | 5,37 | 7,16 | 4,87 | 4,37 | 5,73 | 5,00 |
| Dia 5 | 6,00 | 5,25 | 4,83 | 3,25 | 3,00 | 4,00 | 4,55 |
| Dia 6 | 5,20 | 5,25 | 5,16 | 5,25 | 4,12 | 5,13 | 4,85 |

A freqüência que os animais beberam água foi diferente em cada dia, porém não foi significativa. Essa freqüência de ingestão de água pode ser influenciada pela temperatura, umidade relativa do ar, grupo racial, quantidade de animais na baia, indivíduos, entre outros.

A temperatura, umidade relativa do ar e o índice de temperatura-umidade (T.H.I.), ao longo dos dias de observação, estão apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5.** Valores médios das variáveis de temperatura, umidade relativa do ar e T.H.I, referente ao período de experimento

| Atributo | Dia 1 | Dia 2 | Dia 3 | Dia 4 | Dia 5 | Dia 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Temperatura (ºC)** | | | | | | |
| Média | 21,22 | 21,48 | 21,92 | 23,26 | 23,70 | 26,88 |
| **Umidade (%)** | | | | | | |
| Média | 72,00 | 72,54 | 78,28 | 93,68 | 72,22 | 77,88 |
| **T.H.I.** | | | | | | |
| Média | 68,31 | 68,75 | 69,34 | 71,59 | 72,34 | 77,97 |

Registraram-se temperaturas mais altas nos dias 4, 5 e 6, provavelmente porque as observações se realizaram durante o final do período de novembro e início de dezembro, quando ocorre um aumento da temperatura ambiente no Brasil.

Para caprinos a zona de conforto térmico (ZCT) está em torno de 20 a 30°C, a temperatura crítica inferior (TCI) a – 20°C e a temperatura crítica superior (TCS) a 34°C, segundo Baêta e Souza (1997).

Desta forma, pode-se dizer que as variáveis climáticas não interferiram no bem-estar dos animais nos dias 1, 2 e 3, já que o T.H.I. esteve na faixa considerada de conforto térmico para os caprinos, porém nos dias 4, 5 e 6 foi considerada crítica. De acordo com Hahn (1993) um valor de T.H.I. igual a 70 ou menos indica condição normal, não estressante; um valor entre 71 e 78 é crítico; entre 79 a 83 indica perigo e acima de 83 constitui uma emergência. Segundo este autor, tais faixas seriam válidas para animais domésticos em geral.

*1. Distribuição das atividades comportamentais*

*1.1. Período de 24 horas*

O resumo da análise de variância está apresentado na Tabela 6. As médias das atividades em função do grupo racial e sexo estão apresentadas na Tabela 7.

**Tabela 6.** Resumo da análise de variância das atividades comportamentais observadas no período de 24 horas

| **Característica** | **GR** | **Sexo** | **GR*Sexo** |
|---|---|---|---|
| Graus de Liberdade | 4 | 1 | 4 |
| Tempo de ingestão de alimento | * | NS | * |
| Ruminação em pé | NS | NS | NS |
| Ruminação deitado | * | NS | * |
| Ruminação total | * | NS | * |
| Em pé em ócio | NS | NS | NS |
| Deitado em ócio | * | * | * |
| Ócio total | * | * | * |
| Outras atividades | * | * | * |
| Em ócio dormindo | * | NS | NS |

GR- grupo racial, *(P<0,05).

**Tabela 7.** Médias das atividades comportamentais (Tempo de ingestão de alimento- TIA, Ruminação em pé- RUMP, Ruminação Deitado- RUMD, Ruminação total- RUMT, Em pé em ócio- OCIOP, Deitado em ócio– OCIOD, Ócio total- OCIOT, Outras atividades- OUTRAS, Em ócio dormindo- DORMIR) observadas no período de 24 horas, em função do grupo racial e sexo

| Característica | Médias | Grupo Racial | | | | | Sexo | | CV (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Alpina | ½ ANA | ½ BA | ¾ BA | TC | Macho | Fêmea | |
| TIA (min) | 281,33 | 267,08 | 252,08 | 321,04 | 298,12 | 261,66 | 279,6 | 280,33 | 9,33 |
| TIA (%) | 19,54 | 18,55 | 17,51 | 22,29 | 20,70 | 18,17 | 19,42 | 19,47 | |
| RUMP (min) | 32,28 | 32,50 | 34,79 | 25,83 | 28,75 | 37,91 | 33,33 | 30,58 | 26,91 |
| RUMP (%) | 2,24 | 2,26 | 2,42 | 1,79 | 2,00 | 2,63 | 2,31 | 2,12 | |
| RUMD (min) | 360,23 | 266,04 | 375,83 | 300,41 | 381,04 | 405,00 | 337,83 | 353,50 | 6,95 |
| RUMD (%) | 25,02 | 18,48 | 26,10 | 20,86 | 26,46 | 28,13 | 23,46 | 24,55 | |
| RUMT (min) | 392,04 | 298,54 | 410,62 | 326,25 | 409,79 | 440,83 | 371,16 | 383,25 | 6,33 |
| RUMT (%) | 27,23 | 20,73 | 28,52 | 22,66 | 28,46 | 30,57 | 25,78 | 26,61 | |
| OCIOP (min) | 218,42 | 237,29 | 213,12 | 205,83 | 220,83 | 213,12 | 214,75 | 221,33 | 10,93 |
| OCIOP (%) | 15,17 | 16,48 | 14,80 | 14,29 | 15,33 | 14,80 | 14,91 | 15,37 | |
| OCIOD (min) | 318,90 | 411,87 | 324,79 | 381,66 | 300,00 | 275,00 | 357,66 | 319,66 | 8,61 |
| OCIOD (%) | 22,15 | 28,60 | 22,55 | 26,50 | 20,83 | 19,10 | 24,84 | 22,20 | |
| OCIOT (min) | 537,33 | 649,16 | 537,91 | 587,50 | 520,83 | 488,12 | 572,41 | 541,00 | 4,77 |
| OCIOT (%) | 37,31 | 45,08 | 37,35 | 40,80 | 36,17 | 33,90 | 39,75 | 37,57 | |
| OUTRAS(min) | 71,09 | 42,91 | 94,58 | 62,70 | 48,75 | 84,16 | 54,75 | 78,50 | 16,74 |
| OUTRAS (%) | 4,94 | 2,98 | 6,57 | 4,35 | 3,39 | 5,84 | 3,80 | 5,45 | |
| DORMIR (min) | 157,71 | 182,29a | 144,79c | 142,50c | 162,50b | 163,12ab | 162,00 | 156,08 | 7,39 |
| DORMIR (%) | 10,95 | 12,66 | 10,05 | 9,90 | 11,28 | 11,33 | 11,25 | 10,84 | |

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).
½ ANA- ½ Anglo-Nubiana + ½ Alpina, ½ BA- ½ Boer + ½ Alpina, ¾ BA- ¾ Boer + ¼ Alpina, TC- Tricross.

As médias da interação grupo racial X sexo do período de 24 horas, estão apresentadas na Tabela 8.

**Tabela 8.** Médias das atividades comportamentais do período de 24 horas

| Sexo | Período | Grupo Racial | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Alpina** | **½ ANA** | **½ BA** | **¾ BA** | **TC** |
| **Tempo de Ingestão de Alimento** | | | | | | |
| Macho | (min) | 266,66 Aab | 262,08 Ab | 276,66 Bab | 316,66 Aa | 276,25 Aab |
| | (%) | 18,1 | 18,2 | 19,2 | 22,0 | 19,2 |
| Fêmea | (min) | 267,50 Ab | 242,08 Ab | 365,41 Aa | 279,58 Ab | 247,08 Ab |
| | (%) | 18,5 | 16,8 | 25,4 | 19,4 | 17,1 |
| **Ruminação Deitado** | | | | | | |
| Macho | (min) | 221,66 Bb | 402,08 Aa | 276,66 Bc | 369,16 Aa | 419,58 Aa |
| | (%) | 15,4 | 27,9 | 19,2 | 25,6 | 29,1 |
| Fêmea | (min) | 310,66 Ab | 349,58 Bab | 324,16 Ab | 392,91 Aa | 390,41 Aa |
| | (%) | 21,5 | 24,3 | 22,5 | 27,3 | 27,1 |
| **Ruminação Total** | | | | | | |
| Macho | (min) | 256,66 Bc | 442,08 Aab | 298,33 Bc | 401,25 Ab | 457,50 Aa |
| | (%) | 17,8 | 30,7 | 20,7 | 27,9 | 31,8 |
| Fêmea | (min) | 340,41 Ab | 379,16 Bab | 354,16 Ab | 418,33 Aa | 424,16 Aa |
| | (%) | 23,6 | 26,3 | 24,6 | 29,1 | 29,4 |
| **Deitado em ócio** | | | | | | |
| Macho | (min) | 473,33 Aa | 301,66 Bb | 482,50 Aa | 264,16 Bb | 266,66 Ab |
| | (%) | 32,9 | 20,9 | 33,5 | 18,3 | 18,5 |
| Fêmea | (min) | 350,41 Ba | 347,91 Aa | 280,83 Bb | 335,83 Aab | 283,33 Ab |
| | (%) | 24,3 | 24,1 | 19,5 | 23,3 | 19,7 |
| **Ócio Total** | | | | | | |
| Macho | (min) | 703,33 Aa | 501,66 Bb | 675,83 Aa | 501,25 Bb | 480,00 Ab |
| | (%) | 48,8 | 34,8 | 46,9 | 34,8 | 33,3 |
| Fêmea | (min) | 595,00 Ba | 574,16 Aab | 499,16 Bc | 540,41 Abc | 496,25 Ac |
| | (%) | 41,3 | 39,9 | 34,7 | 37,5 | 34,5 |
| **Outras Atividades** | | | | | | |
| Macho | (min) | 28,33 Bb | 85,00 Ba | 45,83 Bb | 54,16 Ab | 65,41 Bab |
| | (%) | 1,9 | 5,9 | 3,2 | 3,8 | 4,5 |
| Fêmea | (min) | 57,50 Acd | 104,16 Aab | 79,58 Abc | 43,33 Ad | 107,91 Aa |
| | (%) | 4,0 | 7,2 | 5,5 | 3,0 | 7,5 |

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas e minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

*1.2. Tempo de ingestão de alimento*

O tempo médio dispendido com o consumo de alimento foi de 281,33 minutos, representando 19,5% (Tabela 8).

Mendes (2006) observou em cabras em lactação, alimentadas com cana-de-açúcar picada in natura e silagem de cana-de-açúcar, que o tempo médio de alimentação foi de 252 e 244 minutos, respectivamente. Estudando o comportamento de cabras Saanem alimentadas com farelo de vagem de algaroba, Oliveira et al. (2007) observaram que o tempo dispendido com alimentação foi de 242,4 minutos. Estes valores inferiores devem ser porque estes animais eram mais velhos que os deste experimento, ou seja, os animais adultos demoram menos tempo ingerindo alimento, provavelmente porque consomem maior quantidade por bocado, quando comparados aos cabritos.

No comportamento ingestivo de cabritos mestiços Boer, alimentados com níveis de óleo de Licuri na dieta, Jesus et al. (2008), obtiveram tempo médio de ingestão de 505,7 minutos, para o nível de 4,5% e concluíram que o nível de óleo incluso na dieta destes animais contribuiu para permanecerem maior tempo nesta atividade.

Foi observada interação entre grupo racial e sexo para o tempo de ingestão de alimento (Tabela 8).

Os machos animais do grupo racial ¾ BA comeram por mais tempo que os ½ ANA, e não diferiram dos demais grupos. As fêmeas ½ BA comeram por mais tempo que as dos demais grupos raciais.

Houve diferença entre sexo apenas para o grupo dos ½ BA, onde as fêmeas comeram por mais tempo (25,4%) que os machos (19,2%).

*1.3. Ruminação (em pé, deitado e total)*

Os tempos médios dispendidos com a ruminação foram: 32,28 em pé e 360,23 com os animais deitados, representando 2,24 e 25,02 % do tempo (Tabela 7).

Cavalcanti et al. (2008), estudando o comportamento de caprinos, obtiveram valores de ruminação em pé de 56,5 minutos, valor superior ao deste experimento. Os

mesmos autores obtiveram valor inferior para ruminação deitado (205,5 minutos), confirmado que em ambos os experimentos, os caprinos ficam mais tempo ruminando deitados. Concordando com vários autores (Fraser & Broom, 2002; Araújo Marques et al., 2005) foi observado que a atividade de ruminação pode ocorrer com os animais deitados ou em pé, sendo que na maioria do tempo, ficam deitados.

Para a atividade de ruminação em pé não houve diferença entre os grupos raciais e também para os sexos (Tabela 7).

Houve interação entre grupo racial e sexo para a atividade de ruminação deitado (Tabela 8).

Quando os animais ruminavam deitados, os machos dos grupos TC, ½ ANA e ¾ BA apresentaram mais tempo em ruminação que os ½ BA e cabritos da raça Alpina. As cabritas ¾ BA e TC apresentaram maior tempo de ruminação deitadas que as Alpinas e ½ BA, e as ½ ANA foram semelhantes aos outros grupos.

Foi observada diferença entre sexo para os grupos dos animais da raça Alpina, e os mestiços ½ ANA e ½ BA. Os machos da raça Alpina e ½ BA ruminaram deitados menos que fêmeas, e os machos ½ ANA ruminaram mais que as fêmeas.

De maneira geral, o tempo médio gasto em ruminação total foi de 392,04 minutos, ou 27,23% do tempo (Tabela 7).

Mendes (2006) encontrou para cabras em lactação alimentadas com cana-de-açúcar in natura picada e silagem de cana-de-açúcar, tempo médio para ruminação de 508 e 480 minutos, respectivamente. Para cabras Saanen alimentadas com farelo de algaroba, estudadas por Oliveira et al. (2007), foi observado que para ruminação o tempo médio foi de 505,2 minutos. Estes altos valores do tempo de ruminação podem estar relacionados com a qualidade e quantidade de alimentação oferecida, ou com a idade dos animais.

Valores superiores foram observados por Jesus et al. (2008), que obtiveram tempo médio dispendido com a ruminação total de cabritos mestiços Boer alimentados com níveis de óleo de Licuri na dieta de 457,8 minutos.

De acordo com Van Soest (1994), o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular do volumoso. A forma física da dieta também influencia o tempo despendido nos processos de ruminação (Dado e Allen, 1995).

Zanine et al. (2006) observaram que alimentos concentrados e fenos finamente triturados ou peletizados reduzem o tempo de ruminação, e que o aumento do consumo tende a reduzir o tempo de ruminação por grama de alimento. Entretanto, não foi observado neste experimento, pois apesar da ração (concentrado estar bem misturado ao feno finamente triturado), mesmo assim, os animais passaram boa parte do tempo ruminando.

Houve interação entre grupo racial e sexo para as atividades de ruminação total (Tabela 8).

No tempo de ruminação total, os machos do grupo dos TC gastaram mais tempo que os cabritos da raça Alpina e os mestiços ½ BA, ¾ BA e os ½ ANA não diferiram dos TC e nem dos ¾ BA.

As fêmeas dos grupos raciais TC e ¾ BA ruminaram por mais tempo que as fêmeas ½ BA e da raça Alpina. As ½ ANA não diferiram de nenhum dos grupos estudados.

Observou-se diferença entre sexo para tempo total de ruminação para os grupos dos ½ ANA, ½ BA e da raça Alpina. Os machos da raça Alpina e os ½ BA ruminaram menos que as fêmeas. Já as fêmeas ½ ANA ruminaram menos que os machos.

*1.4. Ócio (em pé, deitado e total)*

O tempo médio dos animais em pé e deitados em ócio foram 218,42 e 318,90 minutos, respectivamente, representando em média 15,17 e 22,15% (Tabela 7).

Estudando comportamento de caprinos, Cavalcanti et al. (2008) obtiveram em ócio em pé, valor de 305 minutos, superior ao deste experimento. Os mesmos autores também encontraram valor superior para ócio deitado (661 minutos). Estes altos valores podem ter relação com a idade dos animais, pois quanto mais velhos ou muito jovens, mais tempo permanecem em ócio, e os cabritos do presente trabalho foram observados com aproximadamente 3 meses de idade.

Foi observada interação entre grupo racial e sexo quando os animais estavam deitados em ócio (Tabela 8).

Os machos do grupo racial ½ BA e da raça Alpina ficaram mais tempo deitado em ócio que os demais. As fêmeas Alpinas e ½ ANA ficaram mais tempo deitadas em ócio que os demais grupos e as ¾ BA foram semelhantes a estas.

Houve diferença entre sexo para os animais da raça Alpina, e dos os mestiços ½ ANA, ½ BA, ¾ BA. Os machos da raça Alpina e os ½ BA ficaram mais tempo em ócio deitado que as fêmeas, e as fêmeas ½ ANA e ¾ BA permaneceram mais tempo que os machos.

Parente et al. (2005) avaliando o hábito de pastejo de caprinos da raça Saanen, observaram que as cabritas permaneceram mais tempo em ócio que os machos.

O tempo total dos animais em ócio no período de 24 horas foi de 537,33 minutos (Tabela 7).

Mendes (2006) trabalhando com cabras lactantes, alimentadas com cana-de-açúcar picada in natura e silagem de cana-de-açúcar, observou tempo médio de ócio de

676 e 712 minutos, respectivamente. Para cabras Saanen alimentadas com farelo de algaroba, Oliveira et al. (2007) obtiveram para ócio total, valor de 696,4 minutos.

Estudando o ócio em cabritos mestiços Boer, Jesus et al. (2008), observaram que o tempo dispendido com esta atividade foi de 676,3 minutos, valor superior ao deste trabalho. Estes valores superiores comparados ao deste experimento provavelmente é devido ao fato que as cabras se alimentam ou ruminam por menos tempo e por isso permanecem mais tempo em ócio.

Na interação grupo racial e sexo, o tempo total em ócio foi maior para os machos da raça Alpina e os cabritos ½ BA, em relação aos demais grupos (Tabela 8).

As fêmeas da raça Alpina ficaram mais tempo, que as ½ BA, ¾ BA e TC. As ½ ANA não diferiram das fêmeas da raça Alpina e mestiças ¾ BA, e as ¾ BA não diferiram das ½ ANA, ½ BA e TC.

Observou-se diferença entre sexo para os cabritos da raça Alpina, e dos grupos raciais ½ ANA, ½ BA e ¾ BA. Os machos da raça Alpina e os mestiços ½ BA ficaram mais tempo em ócio que as fêmeas. As cabritas ½ ANA e ¾ BA mais tempo que os machos.

Entre todas as características estudadas, o tempo em ócio foi o comportamento de maior expressão observado nos animais, provalvelmente por serem animais confinados.

*1.5. Outras atividades*

Para a variável "outras atividades", o tempo médio dispendido em 24 horas foi de 71,09 minutos, ou 4,94% (Tabela 7).

Beserra et al. (2007) estudaram o comportamento de caprinos confinados recebendo dietas à base de silagem de capim-elefante contendo bagaço de caju desidratado, e observaram para outras atividades, valor de 295,2 minutos. Estes altos

valores de outras atividades devem ser analisados levando em consideração o ambiente em que os animais vivem.

Foi observada interação entre grupo racial e sexo para outras atividades (Tabela 8).

Os machos do grupo racial ½ ANA ficaram mais tempo em outras atividades em relação aos outros grupos, sendo que os TC foram semelhantes a eles. As fêmeas TC ficaram mais tempo que as ¾ BA, ½ BA e Alpinas. As ½ ANA foram semelhantes as TC e ½ BA, e as Alpinas foram semelhantes as ½ BA e ¾ BA.

Houve diferença entre sexo para outras atividades para os animais da raça Alpina, e os mestiços ½ ANA, ½ BA e TC, sendo que os machos ficaram menos tempo nestas atividades que as fêmeas.

*1.6. Em ócio dormindo*

Os animais dormiram em média 157,71 minutos, com influência apenas do grupo racial (Tabela 7).

De modo geral, os cabritos da raça Alpina dormiram mais que os mestiços ½ ANA, ½ BA e ¾ BA. Os TC não diferiram dos animais da raça Alpina e dos ¾ BA e dormiram mais que os cabritos dos grupos raciais dos ½ ANA e ½ BA.

## Conclusões

Tanto os machos quanto as fêmeas ruminaram por mais tempo na posição deitada. De maneira geral, os machos e as fêmeas ficaram mais tempo em ócio do que nas outras atividades observadas. Os animais da raça Alpina foram os que mais tempo passaram em ócio dormindo.

## Referências Bibliográficas


ALBRIGHT, J. L. Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Tunis, v. 76, p. 485-498, 1993.

ARAUJO MARQUES, J. , MAGGIONI, D., ABRAHÃO, J. J., et al. Comportamento de touros jovens em confinamentos alojados isoladamente ou em grupo. **Archivos Latinoamericano Producion Animal**, Maracaibo, v. 13, n. 3, p. 97-102, 2005.

BAÊTA, F.C; SOUZA, C. F. Ambiência em edificações rurais, conforto animal. Viçosa, UFV, 1997. 246p.

BESERRA, L.T., CÂNDIDO, M. J. D., MENESES, A. J. G., et al. Comportamento de caprinos confinados recebendo dietas a base de silagem de capim-elefante contendo bagaço de caju desidratado em dois sistemas de arraçoamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais…** Jaboticabal: Sociedade Brasileira Zootecnia [2007]. 1 CD-ROM.

CÂNDIDO, E. P., JÚNIOR, F. C. F., NÓBREGA, D. S., et al. Comportamento de vacas holandesas e pardo-suíças sob condições de confinamento no Agreste Potiguar. In: ZOOTEC, 7, 2005, Campo Grande. A zootecnia frente a novos desafios: **Anais...** Campo Grande, MS: Zootec, [2005]. 1 CD-ROM.

CAVALCANTI, M. C. A., BATISTA, A. M.V., GUIM, A., et al. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (Opuntia fícus-indica Mill) e palma orelha-de-elefante (Opuntia sp). **Revista Acta Scientarium**. Maringá, v. 30, n.2, p.173-179, 2008.

DADO, R. G., ALLEN, M. S. Nutrition, feeding, and calves: Intake limitations, feeding behavior, andrumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 78, n.1, p. 118-133, 1995.

FRASER, A. F. **Comportamiento de los animales de granja**. Zaragoza: Acribia, 1980. 291 p.

FRASER, A. F.; BROOM, D. M. **Farm animal behavior and welfare**. 3rd ed. London: CAB International, 2002. 437 p.

GRANDIN, T. Reduction of management stress increases productivy and animal welfare. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 75, p. 249-257, 1997.

HAHN, G.L. **Bioclimatologia e instalações zootécnicas: aspectos teóricos e aplicados.** Jaboticabal: FUNEP, 1993. 28 p.

JESUS, J. B., BAGALDO, A.R., SILVA, T.M., et al. Comportamento ingestivo de cabritos mestiços Boer alimentados com níveis de oleo de Licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari) na dieta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008. Lavras, MG. **Anais…** Lavras, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [2008]. 1 CD-ROM.

KELLY, C. F.; BOND, T.E. **Bioclimatic factors and their measurament. In: National Academic of Science – A guide environmetal research on animals.** Washigton, D.C, 1971. p. 7-92.

MARTIN, P.; BATESON, P. **Measuring behavior: an introductory guide**. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. 125p.

MATARAZZO, S. V. **Eficiência do sistema de resfriamento adiabático evaporativo em confinamento do tipo freestall para vacas em lactação**. 2004. 143 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

MENDES, C. Q. **Silagem de cana-de-açúcar na alimentação de ovinos e caprinos: valor nutritivo, desempenho e comportamento ingestivo**. 2006. 104 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

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

OLIVEIRA, C. A. S., PEREIRA, M. L. A., ALMEIDA, P.J., et al. Farelo de vagem de algaroba em substituição ao fubá de milho na alimentação de cabras Saanen. Comportamento ingestivo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal, SP: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [2007]. 1 CD–ROM.

PARENTE, H. N., SANTOS, E. M., ZANINE, A. M., et al. Habito de pastejo de caprinos da raça Saanen em pastagem de Tifton 85 (*Cynodon* ssp). **Revista FZVA**.Uruguaiana, v.12, n. 1. p. 143-155, 2005.

PIRES, A. J. V., VIEIRA, V.F., SILVA, F. F., et al. Níveis de farelo de cacau (*Theobroma cacao*) na alimentação de bovinos. **Revista Electrónica da Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 6, n. 2, p. 1-10, 2005.

ROSA, J. R. P., RESTLE, J., PASCOAL, L. L., et al. Comportamentode bezerras Charolês e ⅝ Nelore ⅜ Charolês confinadas com dietas com grãos seco ou silagem de grãos úmido de sorgo: I - atividades. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria, RS: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [2003]. 1 CD–ROM.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **SAEG (Sistema de Análise Estatísticas e Genéticas).** Versão 9.0. Viçosa, MG, 2000. CD-ROM.

VALADARES FILHO, S. C., ROCHA JUNIOR, V. R., CAPPELE, E.R. **Tabelas brasileiras de composiçao de alimentos para bovinos**. CQ Bal. Viçosa: UFV; DZO; DPI. 2002.297p.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Cornel: Ithaca, 1994. 476 p.

ZANINE, A. M., SANTOS, E. M., FERREIRA, D. J., et al. Comportamento ingestivo de ovinos e caprinos em pastagens de diferentes estruturas morfológicas. **Revista Electrônica de Veterinária REDVET**, Itapetinga-BA, v. 7, n. 3, 2006. Disponível em: <http//www.veterinaria.org./revistas/redvet/n030306.html>. Acesso em: 5 nov. 2006.

# CAPITULO 3

## PROPORÇÃO TECIDUAL E ÍNDICE DE MUSCULOSIDADE DA PERNA DE CAPRINOS JOVENS EM FUNÇÃO DO GRUPO RACIAL, PESO DE ABATE E SEXO

**RESUMO:** Este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito do grupo racial, sexo e peso de abate, na proporção tecidual da perna, índice de musculosidade e relação músculo, osso e gordura, de caprinos jovens criados em sistema de confinamento. Foram utilizados 74 cabritos, de ambos os sexos divididos dentre os grupos raciais: Alpina (A), ½ Anglo- Nubiana +½ Alpina (½ ANA), ½ Boer + ½ Alpina (½ BA), ¾ Boer + ¼ Alpina (¾ BA) e ½ Anglo-Nubiana + ¼ Alpina + ¼ Boer (Tricross- TC), com três pesos de abate (25, 30 e 35 kg). A perna representou 31,01% da meia carcaça, sendo 62,29% de músculo total, 21,45% de osso total e 8,35% de gordura total. A média do índice de musculosidade foi de 0,48, e as médias das relações M:O, M:G e M+G:O foram 2,93; 8,33 e 1,73, respectivamente. Os representantes da raça Alpina apresentaram maior peso dos ossos que os outros grupos. Os caprinos machos apresentaram maior proporção de músculos e ossos, e as fêmeas maiores quantidade de gordura subcutânea e intermuscular da perna. A porcentagem de peso do músculo total, cinco músculos, músculo adductor, músculo quadríceps e fêmur foram superiores nos pesos de abate de 25 e 30 kg.

**Palavras chave:** cabritos, gordura, músculo, osso, tecidos

# CHAPTER 3

## PROPORTION TISSUE AND MUSCULARITY OF LEG OF KIDS IN FUNCTION OF RACIAL GROUP, SLAUGHTER WEIGHT AND GENDER

**ABSTRACT:** This work aimed to evaluate the effect of racial groups, gender and slaughter weight on tissue proportion of the leg, muscularity and muscle, bone and fat ratio in confined kids. Seventy-four goats of both genders were used in this study and divided among the racial groups: Alpine (A), ½ Nubian + ½ Alpine (½ ANA), ½ Boer + ½ Alpine (½ BA), ¾ Boer + ¼ Alpine (¾ BA) and ½ Nubian + ¼ Alpine + ¼ Boer, (Three cross - TC), at three slaughter weights (25, 30 and 35 kg). Leg represented 31.01% of half carcass, where 62.29% was total muscle, 21.45% total bone and 8.35% total fat. Average muscularity was 0.48, moreover, the average of muscle:bone, muscle:fat and muscle+fat:bone ratio were 2.93; 8.33 and 1.73, respectively. Representatives of the Alpine had greater weight of the bones that the other groups. Alpine animals had higher bone weight than other groups. Male kids had higher muscle and bone proportion, whereas females had higher subcutaneous and intramuscular fat in leg. The percentage of total weight of the muscle, five muscles, adductor muscle, quadriceps muscle and femur were higher in the slaughter weights of 25 and 30 kg.

**Key-words:** fat, kids, muscle, bone, tissue

## Introdução

A composição tecidual é obtida pela dissecação da carcaça, processo que envolve a separação do músculo, osso e gordura (Sañudo & Sierra, 1986).

Normalmente são utilizadas, a dissecação de cortes da carcaça e a determinação da composição química por meio de procedimentos laboratoriais para avaliar com precisão a composição tecidual (Stanford et al., 1998). Apesar da dissecação completa ser o ideal para determinar a composição, o método tem limitações como: custo, variações nas técnicas de dissecação e a inaplicabilidade desta metodologia em grande quantidade de animais.

Para Galvão et al. (1991) os tecidos constituintes da carcaça são os principais responsáveis pela avaliação das características quantitativas e qualitativas. As melhores carcaças são aquelas que possuem máxima proporção de músculos, mínima de ossos e uma proporção de gordura adequada para atender as exigências do mercado consumidor (Osório et al., 2002).

Devido à importância da composição tecidual na qualidade da carcaça, é relevante que se estime as suas variações nos cortes comerciais. Assim, pode-se usar, com certa precisão, a composição tecidual das partes da composição regional, já que existe uma relação significativa entre elas (Osório, 1998).

O mais comum é a desossa dos principais cortes como paleta, perna e lombo, por apresentarem altos coeficientes de correlação com a composição da carcaça (Pinheiro et al., 2007).

A perna caprina representa o maior rendimento da porção comestível da carcaça (Dias et al., 2008), variando de 30,17 a 29,27% (Menezes, 2005; 2008). É neste corte que estão as maiores proporções de massas musculares (Silva Sobrinho et al., 2002).

A quantidade de músculo é sem duvida o tecido mais importante do ponto de vista dos consumidores e é o componente tecidual que se tenta maximizar. Quanto maior a porcentagem de músculo da carcaça maior será o seu valor comercial, sendo que a quantidade de músculos está relacionada com a deposição de proteína na carcaça (Sañudo, 1992 citado por Lemos Neto, 1997).

Altos teores de gordura depreciam o valor comercial da carcaça, entretanto é necessário certo teor de tecido adiposo nas mesmas, como determinantes de boas características sensoriais da carne e também para reduzir as perdas de água no resfriamento. As quantidades de osso, músculo e gordura da carcaça são influenciadas pelo grupo racial, idade, peso de abate, sexo e alimentação (Osório et al., 2002).

A gordura é o tecido de maior variabilidade no animal, seja do ponto de vista quantitativo, seja por distribuição (Dias et al., 2008).

Os caprinos apresentam menor proporção de gordura na carcaça e maior proporção de gordura visceral (omental, mesentérica e supra-renal) que os ovinos (El Khidir et al., 1998).

Com relação ao conteúdo de músculo e de osso, Casey (1987) relatou que a raça Boer apresenta uma proporção de músculo:osso de 4,7:1,0. Owen e Norman (1977) destacaram que a relação músculo:gordura obtida com a raça Boer supera em muito a proporção obtida em caprinos castrados de raças leiteiras, cujos valores variam de 2,6:1,0 a 3,1:1,0.

Purchas et al. (1991), indicaram o índice de musculosidade da perna como alternativa para estimar a composição tecidual da carcaça. Segundo os autores, a musculosidade da perna é uma medida correlacionada com a deposição de gordura e com a relação músculo:osso.

Atualmente, o mercado consumidor apresenta elevada exigência quanto à qualidade da carcaça e sua proporção tecidual. No Brasil, ainda a necessidade de intensificar as pesquisas na área de qualidade da carne caprina, visando obter resultados e informações que possam contribuir para o desenvolvimento da cadeia produtiva. Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar a influência de cinco grupos raciais, dois sexos e três pesos ao abate, nas características de proporção tecidual e índice de musculosidade da perna e relação músculo, osso e gordura da carcaça de caprinos confinados.

## Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido na UNESP-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - FMVZ, Fazenda Experimental Lageado, na Área de Caprinocultura, Câmpus de Botucatu.

Foram utilizados 74 cabritos de cinco grupos raciais: Alpina (A), ½ Anglo-Nubiana +½ Alpina (½ ANA), ½ Boer + ½ Alpina (½ BA), ¾ Boer + ¼ Alpina (¾ BA) e ½ Anglo-Nubiana + ¼ Alpina + ¼ Boer, chamados de Tricross.

A distribuição dos cabritos segundo o grupo racial, sexo e peso de abate é apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1.** Distribuição dos animais, segundo peso de abate, grupo racial e sexo

| | **Peso de abate** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **25 kg** | | **30 kg** | | **35 kg** | | |
| **GR** | **Macho** | **Fêmea** | **Macho** | **Fêmea** | **Macho** | **Fêmea** | **Totais** |
| **Alpina** | 1 | 3 | 0 | 3 | 1 | 3 | 11 |
| **½ ANA** | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 10 |
| **½ BA** | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 13 |
| **¾ BA** | 4 | 5 | 2 | 4 | 3 | 5 | 23 |
| **Tricross** | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 17 |
| **Totais** | 10 | 17 | 7 | 14 | 9 | 17 | 74 |

½ ANA- ½ Anglo-Nubiana + ½ Alpina, ½ BA- ½ Boer +½ Alpina, ¾ BA-¾ Boer + ¼ Alpina, TC-Tricross.

Após o nascimento, os cabritos permaneceram com as mães até mamarem o colostro, sendo separados após receberem o tratamento do cordão umbilical, pesados e identificados.

Foi utilizado o aleitamento artificial com leite de cabra (70%) e leite de vaca (30%), fornecidos em duas refeições diárias até o décimo dia de vida e a partir daí somente no período da manhã, sendo os animais desaleitados aos 60 dias de vida. A quantidade máxima de leite oferecida para cada animal não ultrapassou a 1,5 litros/dia. Foi oferecido o concentrado a partir do 7º dia de vida, no período da manhã sendo descartada a sobra no dia seguinte.

Aos 30 dias passaram a receber dieta experimental contendo 70% de concentrado e 30 % de feno de *Coast cross,* na forma de ração farelada, que foi oferecida no período da manhã, sendo descartada a sobra no dia seguinte. A composição do concentrado utilizado foi: 34,3% de milho, 26,6% de farelo de soja, 7% de farelo de algodão, 1,4% de calcário, 0,7% de sal mineral, formulada de acordo com as exigências do NRC (1981). Os valores da composição bromatológica dos ingredientes utilizados na dieta experimental foram estimados a partir da tabela de ingredientes de Valadares Filho et al. (2002).

**Tabela 2.** Composição bromatológica da dieta experimental

| **MS (%)** | **PB (%)** | **EE (%)** | **NDT (%)** | **FDN (%)** | **FDA (%)** |
|---|---|---|---|---|---|
| 90,64 | 18,71 | 2,40 | 67,72 | 33,92 | 16,72 |

MS- Matéria seca, PB- Proteína bruta, EE- Extrato etéreo, NDT- Nutrientes digestíveis totais, FDN- Fibra em detergente neutro, FDA- Fibra em detergente ácido.

Para calcular as estimativas de NDT em função da análise bromatológica da dieta experimental foi utilizada a fórmula:

$$NDT = 40,2625 + 0,1969\ PB + 0,4028\ ENN + 1,903\ EE - 0,1379\ FB.$$

Os cabritos foram distribuídos em 10 baias coletivas, aos 30 dias de idade, de acordo com o grupo racial e o sexo (machos inteiros). Os animais foram alojados em baias coletivas de piso ripado com 2m X 3m cada uma, equipadas com comedouro e bebedouro, sendo estas localizadas dentro de um galpão de piso de cimento.

**Tabela 3**. Médias das idades (em dias) dos cabritos para atingirem os pesos de 25, 30 e 35 kg, em função do grupo racial e sexo

| Pesos | Alpina | | ½ ANA | | ½ BA | | ¾ BA | | TC | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Macho | Fêmea | Macho | Fêmea | Macho | Fêmea | Macho | Fêmea | Macho | Fêmea |
| 25 kg | 177 | 207,66 | 174,5 | 158,33 | 146 | 208 | 171,83 | 185 | 149,50 | 154,25 |
| 30 kg | - | 244,33 | 150 | 215 | 136 | 181,33 | 150,5 | 189 | 131,5 | 186,33 |
| 35 kg | 270 | 235 | 141,5 | 229 | 167 | 194 | 171 | 203,4 | 177,5 | 203 |

½ ANA- ½ Anglo-Nubiana + ½ Alpina, ½ BA - ½ Boer + ½ Alpina, ¾ BA - ¾ Boer + ¼ Alpina, TC- Tricross.

Os animais foram abatidos com pesos de 25, 30 e 35 kg, depois de passarem por um jejum de sólidos de 16 horas. Antes do abate, os cabritos foram pesados para obtenção do peso vivo ao abate (PVA). O abate ocorreu num frigorífico comercial, obedecendo ao fluxo normal do estabelecimento.

Após a evisceração, as carcaças foram limpas e pesadas e resfriadas em câmara fria (2-4ºC) por um período de 24 horas. Logo após, foram obtidas as meias carcaças, em que o lado direito foi seccionado em cinco regiões (Figura 1) segundo metodologias de Yáñez (2002) e Pereira Filho (2003). A base óssea e a região de secção dos cortes foram: paleta (PAL) - região que compreende a escápula, úmero, rádio, ulna e carpo; pescoço (PES) - região das sete vértebras cervicais; costelas (COST) – incluem o esterno e todas as costelas e vértebras torácicas; Lombo (LOMBO) – região que compreende as vértebras lombares; perna (PERNA) – região com base óssea nas vértebras sacras e duas primeiras vértebras coccígeas, ílio, ísquio, púbis, fêmur, tíbia e tarso. Os cortes foram identificados e pesados em balança digital com capacidade de 15 kg e divisão de 5 gramas.

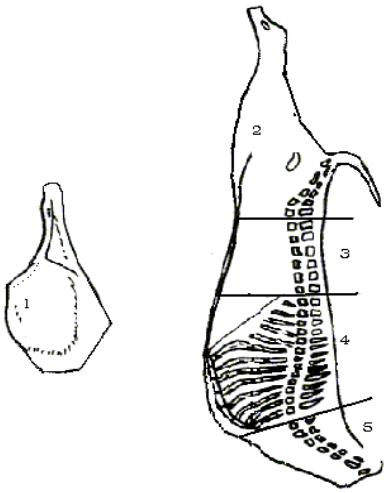



Figura 1. Ponto de secção dos cortes comerciais: 1. Paleta; 2. Perna; 3. Lombo; 4. costelas; 5. Pescoço.(Yáñez, 2002 e Pereira Filho, 2003)

Foram retirados da perna os músculos*: Semimembranosus* e *Biceps femoris*, que foram identificados, embalados em papel alumínio e saco de polietileno, congelados para posteriores análises. O restante da perna foi identificada e embalada em saco de polietileno e congelado para dissecação.

*Proporção de tecidos*

Com o auxílio do bisturi, a dissecação das pernas, após descongeladas por 24 horas em geladeira, foram realizadas no Laboratório de Análises de Carnes da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia/Unesp, Campus de Botucatu, para as determinações das proporções de tecido ósseo (O), muscular (M), adiposo (G) e outros (tendões, nervos, vasos, etc). O tecido adiposo foi subdividido em gordura subcutânea, intermuscular e pélvica.

Os músculos *Adductor, Semitendinosus e Quadriceps femoris* também foram pesados individualmente. Os outros músculos que não envolviam diretamente o fêmur foram retirados e pesados separadamente, para constituírem o peso total de músculos.

O peso dos músculos, gorduras e ossos, foram expressos em peso absoluto e em porcentagem.

Após obtidas as quantidades dos constituintes, foram calculadas as proporções:

1. Proporção da perna em relação a meia carcaça: dividindo-se o peso da perna pelo peso da meia carcaça, multiplicando por 100.

2. Proporção dos constituintes da perna: dividindo-se o peso de cada constituinte pelo peso da perna, multiplicando por 100.

Também foram analisadas as relações: Músculo:Gordura, Músculo:Osso e Músculo+Gordura:Osso.

*Índice de musculosidade*

Foi mensurado, com o auxílio de uma fita métrica, o comprimento máximo do fêmur após dissecado. Posteriormente foi calculado o índice de musculosidade das pernas, segundo Purchas et al. (1991). O índice de musculosidade foi obtido pela fórmula: $[(\sqrt{PM5/CF})/CF]$, em que PM5 é o peso dos cinco músculos (g) que recobrem o fêmur, e CF é o comprimento do fêmur (cm).

*Análise Estatística*

O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado e as características analisadas por análise de variância em esquema fatorial, com 5 grupos raciais (GR) X 3 pesos de abate (PA) X 2 sexos (S), Modelo I e o teste de Tukey ($P<0,05$) para comparação entre médias. A interação PA*GR*S não foi incluída no modelo de análise por falta de observação para executá-la (Tabela 1). Para execução da análise estatística foi utilizado o programa SAEG, versão 9.0 (UFV, 2000).

Modelo I:

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

$Y_{ijkl}$ = característica avaliada no animal l, de sexo k, do grupo racial j e o peso ao abate i,

$\mu$ = constante inerente aos dados;

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

$GR_j$ = efeito do grupo racial j, sendo: j = 1: Alpina, 2: ½ Anglo Nubiana+ ½ Alpina, 3: ½ Boer + ½ Alpina, 4: ¾ Boer + ¼ Alpina e 5: Tricross;

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

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

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

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

$e_{ijkl}$ = erro aleatório referente a observação $Y_{ijkl}$.

**Resultados e Discussão**

Na Tabela 3, são apresentados o resumo da análise de variância da proporção tecidual da perna. As médias das proporções teciduais (%) da perna de caprinos jovens em função do grupo racial constam na Tabela 4, e em função do sexo e peso de abate, na Tabela 5.

**Tabela 3.** Resumo da Análise de Variância da Proporção Tecidual (%) da perna de caprinos jovens

| Características | Fonte de variação | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **PA** | **GR** | **SEXO** | **PA*GR** | **PA*SEXO** | **GR*SEXO** |
| Graus de Liberdade | 2 | 4 | 1 | 8 | 2 | 4 |
| Peso ½ carcaça (kg) | * | NS | NS | NS | NS | NS |
| Perna | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Total de músculos | * | NS | NS | NS | NS | NS |
| Total 5 músculos | * | NS | NS | NS | NS | NS |
| - *Músculo Adductor* | * | NS | NS | NS | NS | NS |
| - *Músculo Biceps femoris* | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| - *Músculo Semimembranosus* | NS | NS | NS | NS | NS | * |
| - *Músculo Semitendinosus* | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| - *Músculo Quadriceps* | * | NS | NS | NS | NS | NS |
| Outros músculos | NS | NS | NS | NS | NS | * |
| Osso Total | NS | * | * | NS | NS | NS |
| - Peso Fêmur | * | * | * | NS | NS | NS |
| - Comprimento Fêmur (cm) | * | * | NS | NS | NS | NS |
| Gordura Total | * | * | * | NS | * | NS |
| -Gordura Intermuscular | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| -Gordura Subcutânea | NS | * | * | NS | NS | NS |
| -Gordura Pélvica | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Outros Tecidos | NS | NS | NS | NS | * | NS |

PA - peso de abate, GR – grupo racial, *(P<0,05).

**Tabela 4.** Médias para Proporção Tecidual (%) da perna de caprinos jovens, em função do grupo racial

| Características (%) | Médias | Grupo Racial | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Alpina | ½ ANA | ½ BA | ¾ BA | TC |
| Peso ½ carcaça (kg) | 7,22 | 6,84 | 7,46 | 7,40 | 7,14 | 7,56 |
| Perna | 31,01 | 29,37 | 29,27 | 28,90 | 34,69 | 29,72 |
| Total de músculos | 62,29 | 60,54 | 62,67 | 61,85 | 62,77 | 63,60 |
| Total 5 músculos | 35,67 | 33,59 | 36,34 | 35,43 | 35,79 | 36,48 |
| -*Músculo Adductor* | 3,73 | 3,79 | 3,88 | 3,49 | 3,92 | 3,46 |
| -*Músculo Biceps femoris* | 9,68 | 9,00 | 9,90 | 9,50 | 9,69 | 10,08 |
| -*Músculo Semimembranosus* | 7,33 | 6,38 | 7,45 | 7,33 | 7,36 | 7,44 |
| -*Músculo Semitendinosus* | 3,92 | 4,10 | 3,97 | 3,79 | 3,98 | 3,95 |
| -*Músculo Quadriceps* | 10,99 | 10,29 | 11,12 | 11,30 | 10,82 | 11,53 |
| Outros músculos | 26,62 | 26,95 | 26,33 | 26,41 | 26,97 | 27,11 |
| Osso Total | 21,45 | 23,93a | 21,89ab | 21,85b | 20,14b | 21,78b |
| -Peso Fêmur | 6,69 | 7,17a | 6,90ab | 6,69ab | 6,33b | 6,96a |
| -Comprimento Fêmur (cm) | 18,26 | 18,34ab | 18,97a | 18,25ab | 17,60b | 18,72a |
| Gordura Total | 7,75 | 6,61 | 7,34 | 8,72 | 9,28 | 6,80 |
| -Gordura Intermuscular | 2,93 | 3,20 | 2,53 | 3,06 | 2,95 | 2,56 |
| -Gordura Subcutânea | 4,10 | 2,34c | 3,64abc | 4,32ab | 4,76a | 3,22bc |
| -Gordura Pélvica | 1,32 | 1,06 | 1,16 | 1,33 | 1,55 | 1,01 |
| Outros Tecidos | 5,02 | 5,73 | 5,19 | 4,52 | 5,32 | 4,68 |

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

**Tabela 5.** Médias para Proporção Tecidual (%) da perna de caprinos jovens, em função do sexo e peso de abate

| Características (%) | Sexo | | Peso ao abate (kg) | | | CV (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Macho | Fêmea | 25 | 30 | 35 | |
| Peso ½ carcaça (kg) | 7,40 | 7,15 | 6,14c | 7,23b | 8,47a | 11,74 |
| Perna | 31,07 | 29,71 | 33,11 | 29,25 | 28,80 | 52,31 |
| Total de músculos | 62,57 | 62,00 | 62,96a | 62,82ab | 61,08b | 4,29 |
| Total 5 músculos | 35,54 | 35,51 | 36,36a | 36,11ab | 34,11b | 7,90 |
| -*Músculo Adductor* | 3,57 | 3,85 | 4,11a | 3,79 ab | 3,23b | 21,57 |
| -*Músculo Biceps femoris* | 9,64 | 9,63 | 9,62 | 9,87 | 9,41 | 8,33 |
| -*Músculo Semimembranosus* | 7,05 | 7,33 | 7,28 | 7,17 | 7,13 | 14,15 |
| -*Músculo Semitendinosus* | 4,03 | 3,89 | 3,95 | 4,06 | 3,87 | 9,27 |
| -*Músculo Quadriceps* | 11,23 | 10,80 | 11,38a | 11,20ab | 10,46b | 9,72 |
| Outros Músculos | 27,03 | 26,48 | 26,60 | 26,71 | 26,96 | 5,64 |
| Osso Total | 22,42a | 21,42b | 22,18 | 22,05 | 21,52 | 7,79 |
| -Peso Fêmur | 7,05a | 6,58b | 7,08a | 6,92a | 6,44b | 9,62 |
| -Comprimento Fêmur (cm) | 18,36 | 18,39 | 17,76b | 18,60a | 18,76a | 5,26 |
| Gordura Total | 6,52 | 8,98 | 7,24 | 7,13 | 8,88 | 26,00 |
| -Gordura Intermuscular | 2,59 | 3,13 | 2,42 | 2,84 | 3,32 | 42,65 |
| -Gordura Subcutânea | 2,93b | 4,39a | 3,71 | 3,21 | 4,05 | 37,96 |
| -Gordura Pélvica | 1,00 | 1,45 | 1,10 | 1,07 | 1,50 | 62,13 |
| Outros Tecidos | 5,40 | 4,77 | 5,41 | 4,97 | 4,89 | 31,59 |

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

O peso médio da ½ carcaça foi de 7,22 kg (Tabela 4), e houve diferença apenas do peso ao abate, sendo que os animais abatidos com 35 kg apresentaram maior

valor que aos 30 kg, e estes maiores que os abatidos com 25 kg (Tabela 5), fato este que já era esperado.

A perna representou 31,01% da meia carcaça, variando de 29,27 para ½ ANA até 34,69% para ¾ BA. Esses valores concordam com os de Pereira Filho (2003) que com cabritos Boer X Saanen obteve, em função do peso da carcaça fria, porcentagens da perna de 32,16; 32,51; 32,47; 31,57 e 31,34%, para carcaças com pesos de: 2,43; 4,59; 6,29; 8,43 e 10,95 kg, respectivamente.

Os músculos representaram 62,29% do peso da perna (Tabela 4), sendo 35,67% dos cinco músculos analisados no índice de musculosidade (*Adductor, Biceps femoris, Semimembranosus, Semitendinosus* e *Quadriceps*) e 26,62% dos outros músculos.

Valores próximos aos obtidos neste trabalho foram observados por Monte et al. (2007) que trabalharam com tecidos da perna de cabritos mestiços e obtiveram 65,9% de músculos para animais ½ Anglo-Nubiana X ½ SRD (Sem Raça Definida) e 65,1% para ½ Boer X ½ SRD.

A porcentagem de músculo da perna encontrada neste trabalho corrobora com Dhanda et al. (1999), que em caprinos dos grupos raciais Boer X Saanen e Boer X Angorá, para o grupo capretto (abatidos com 14 a 22 kg) com valores de 62,6 a 64%, porém inferiores para o grupo chevon (abatidos de 10 a 14 kg), com valores de 68,1 a 70,5%. Foram inferiores aos de Dhanda et al. (2003), com caprinos chevon e capretto com valores médios de 70% .

A porcentagem total de músculos foi influenciada pelo peso de abate. Os animais abatidos com 25 kg foram superiores aos abatidos com 35 kg, e os abatidos com 30 kg não diferiram dos demais (Tabela 5).

As porcentagens dos cinco músculos da perna utilizados para o cálculo do índice de musculosidade representaram 35,67%, sendo 3,73% do músculo *Adductor*, 9,68% do *Biceps femoris*, 7,33% do *Semimembranosus*, 3,92% do *Semitendinosus* e 10,99% do *Quadriceps*, sendo que a porcentagem média dos músculos restantes da perna representou 26,62% (Tabela 4).

O músculo *Adductor* e o *Quadriceps femoris* sofreram influência do peso de abate. O peso desses músculos foram maiores nos animais de 25 kg e menores para os de 35 kg, sendo que os abatidos com 30 kg não diferiram dos demais (Tabela 5). Isso também ocorreu na porcentagem dos cinco músculos e do total de músculos.

Observou-se a influência da interação entre grupo racial e sexo para as porcentagens de peso do músculo *Semimembranosus* e de outros músculos (Tabela 6).

**Tabela 6.** Médias da porcentagem do músculo *Semimembranosus* e de outros músculos em função da interação grupo racial X sexo

| **Grupo Racial** | **Sexo** | |
|---|---|---|
| | **Macho** | **Fêmea** |
| **Porcentagem Músculo *Semimembranosus* (%)** | | |
| Alpina | 5,88Aa | 6,88Ba |
| ½ ANA | 7,75Aa | 7,15ABa |
| ½ BA | 7,18Aa | 7,48ABa |
| ¾ BA | 7,77Aa | 6,94Ba |
| Tricross | 6,68Aa | 8,19Aa |
| **Porcentagem de Outros Músculos (%)** | | |
| Alpina | 28,54Aa | 25,36Bb |
| ½ ANA | 25,65Aa | 27,01ABa |
| ½ BA | 26,53Aa | 26,29ABa |
| ¾ BA | 26,67Aa | 27,28Aa |
| Tricross | 27,75Aa | 26,47ABa |

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas e minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Não foi observada diferença na porcentagem do músculo *Semimembranosus* entre os grupos raciais, para machos.

As fêmeas do grupo racial TC apresentaram maior valor que as Alpinas e ¾ BA, e estas não diferiram das demais.

Para os outros músculos, não houve diferença para os machos entre os grupos raciais. Nas fêmeas, as ¾ BA apresentaram maior porcentagem de outros músculos em relação às Alpinas, e estas não diferiram dos demais grupos.

Para o sexo, foi observado diferença apenas para o grupo da raça Alpina, onde os machos obtiveram maior valor que as fêmeas.

A porcentagem de osso representou 21,45%, sendo 6,69% do fêmur (Tabela 4). Dhanda et al. (1999), em caprinos dos grupos raciais Boer X Saanen e Boer X Angorá, para animais capretto (abatidos com 14 a 22 kg), obteveram valores de osso 25,7 e 22,6% respectivamente, superiores aos deste trabalho e inferiores para animais chevon (abatidos de 10 a 14 kg), com valores de 20,1 e 18,7% .

Para a composição tecidual da perna de caprinos Boer, Tshabalala et al. (2003) também obtiveram valor inferior para osso (20,16%), quando comparado com o presente trabalho (21,45%).

Houve influência do grupo racial para proporção de osso (Tabela 4). A raça Alpina apresentou porcentagem de osso superior aos mestiços Boer (½ BA, ¾ BA e TC), e estes não apresentaram diferença para os ½ ANA. Isso pode indicar que o cruzamento com a raça Boer logo na primeira geração contribuiu para reduzir a porcentagem de ossos da raça Alpina, o que não aconteceu para o cruzamento com a raça Anglo-Nubiana.

Os resultados do presente trabalho estão de acordo com Menezes (2005), que também encontrou influência de grupo racial na porcentagem de osso de lombo, sendo que os cabritos da raça Alpina, apresentaram maior quantidade de ossos que os mestiços Boer.

A influência do grupo racial na proporção de ossos de caprinos também foi observada por Johnson et al. (1995), Dhanda et al. (1999, 2003).

A maior porcentagem de osso na perna dos cabritos da raça Alpina em relação aos mestiços Boer representa menos tecidos comestíveis na carcaça, que pode ser devido à sua especialidade para produção de leite, que reduz a quantidade de massa muscular.

O valor de osso encontrado para os machos foi superior ao das fêmeas. Concordando com Yáñez (2002), Menezes (2005) e Gomes (2008) visto que existe diferenças quanto ao grau de maturidade entre os sexos.

A porcentagem do peso do fêmur foi influenciada pelo grupo racial, sexo e peso de abate, o que provavelmente tenha sido responsável pelas diferenças observadas na porcentagem total de ossos. Para a porcentagem do peso do fêmur, os cabritos da raça Alpina e TC apresentaram valores mais altos que os ¾ BA, e não houve diferença entre os demais grupos.

Com relação ao sexo, os machos apresentaram maior média do peso do fêmur quando comparadas às fêmeas (Tabela 5). Para peso de abate, os animais abatidos com 25 e 30 kg apresentaram maior percentual de fêmur, do que os abatidos com 35 kg, mostrando assim a diferença de velocidade de crescimento entre os tecidos. Como regra geral, é observado que o crescimento dos tecidos ocorre de maneira diferente, inicialmente no tecido nervoso, seguido do ósseo, muscular e adiposo (Sainz, 1996).

O grupo racial e peso de abate influenciou o comprimento do fêmur. Os animais mestiços Anglo-Nubiano (½ ANA e TC) apresentaram maior comprimento do fêmur do que os ¾ BA, e estes não diferiram dos animais da raça Alpina e ½ BA (Tabela 4). O menor comprimento do fêmur dos ¾ BA pode ter colaborado para a menor proporção de ossos do fêmur e de osso total desse grupo racial.

À medida que aumentou o peso de abate dos animais, aumentou o comprimento do fêmur, sendo que os animais abatidos com 30 e 35 kg apresentaram maior comprimento que os animais de 25 kg (Tabela 5).

A porcentagem média de gordura foi de 7,75% (Tabela 4), resultados próximo do relatado por Oman et al. (2000), que trabalharam com caprinos Boer X Spanish e obtiveram 8,2% de gordura.

A porcentagem de gordura total foi influenciada pelo grupo racial e interação PA* Sexo.

Os animais ¾ BA apresentaram maior proporção de gordura total que os cabritos da raça Alpina e os TC, que não diferiram dos demais. Este resultado demonstra que a primeira geração de cruzamento com a raça Boer ou com a Anglo-Nubiana não aumentou a proporção de gordura, porém com a segunda geração desse cruzamento verificou-se aumento na proporção total de gordura.

Na interação de porcentagem de gordura total observou-se a interação sexo X peso de abate (Tabela 7).

**Tabela 7.** Médias da porcentagem gordura total e de outros tecidos da perna de caprinos jovens em função do sexo e peso de abate

| **Sexo** | **Peso de abate** | | |
|---|---|---|---|
| | **25 kg** | **30 kg** | **35 kg** |
| **Porcentagem de Gordura Total (%)** | | | |
| Macho | 7,30Aa | 5,42Ba | 6,85Ba |
| Fêmea | 7,19Ab | 8,85Ab | 10,91Aa |
| **Porcentagem de Outros Tecidos (%)** | | | |
| Macho | 4,76Ba | 5,75Aa | 5,71Aa |
| Fêmea | 6,06Aa | 4,19Bb | 4,08Bb |

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas e minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Como pode ser verificado na Tabela 7, não foi observada influência do peso de abate na porcentagem de gordura total, para os machos. Nas fêmeas foi constatado que as abatidas com 35 kg apresentaram maior porcentagem de gordura, que as abatidas

com 25 e 30 kg que não diferiram entre si. Isso pode ocorrido devido a esfola, onde houve falha na retirada de gordura subcutânea em alguns locais da carcaça.

No peso de abate de 25 kg não foi observada diferença entre sexo, porém aos 30 e 35 kg, as fêmeas apresentaram maior quantidade de gordura total que os machos. Esses resultados indicam que a apartir de 25 kg de peso vivo as fêmeas aumentam a deposição de gordura em relação aos machos.

A proporção de gordura intermuscular não foi influenciada pelas fontes avaliadas (Tabelas 4 e 5). O valor médio obtido foi de 2,93%, com peso médio da perna de 2,13 kg. Este valor está abaixo do encontrado por Pereira Filho (2003) em cabritos Boer X Saanen em função do peso da perna, que obteve porcentagem de gordura intermuscular de 1,76%; 2,69%; 2,59%; 2,99 e 3,61% para pernas com peso médio de 351,0; 682,0; 931,0; 1221,0 e 1567,0 gramas, respectivamente.

O valor médio para a proporção de gordura subcutânea foi de 4,10% (Tabela 4). Esse valor é superior ao relatado por Dhanda et al. (1999), em caprinos dos grupos raciais Boer X Saanen e Boer X Angorá, para o tipo capretto (abatidos com 14 a 22 kg) com valores de gordura subcutânea 2,6 e 3,2% respectivamente; e semelhante para chevon (abatidos de 10 a 14 kg). Também é superior aos de Dhanda et al. (2003), que com cabritos abatidos com 10 a 14 kg (chevon) e 14 a 22 kg (capretto), obtiveram valores médios de gordura subcutânea 2,8 e 3,4%.

A porcentagem de gordura subcutânea foi influenciada pelo grupo racial e sexo (Tabelas 4 e 5). O grupo dos ¾ BA apresentaram valores superiores aos animais da raça Alpina e mestiços TC. Os ½ BA não diferiram ¾ BA ½ ANA e TC, mas também foram superior aos animais da raça Alpina. A raça Boer conseguiu elevar a proporção de gordura subcutânea dos animais da raça Alpina logo na primeira geração de cruzamento, o que não aconteceu com a raça Anglo-Nubiana.

Influência do grupo racial foram constatados por Medeiros et al. (2007), na proporção de gordura subcutânea do lombo de cabritos dos mesmos grupos raciais deste trabalho.

As fêmeas apresentaram maior quantidade de gordura subcutânea em relação aos machos, concordando com o observado por Osório (1998) e Medeiros et al. (2007). A gordura é considerada um tecido de deposição tardia, e as fêmeas por serem mais precoces em relação aos machos devem apresentar maior deposição deste tecido (Osório et al., 1996 citado por Gomes, 2008).

A média da proporção de gordura pélvica foi de 1,32%. Não sendo observada influência de nenhuma das fontes analisadas (Tabelas 4 e 5).

Para a proporção de outros tecidos (nervos, tendões, ligamentos, vasos, cartilagens, etc) constatou-se média de 5,02% (Tabela 5). Não houve influência de nenhuma das fontes avaliadas sobre a proporção de outros tecidos, exceção feita para interação PA*Sexo.

A média do presente trabalho para proporção de outros tecidos foi inferior aos constatados por Monte (2006), na perna de caprinos mestiços Boer, mestiços Anglo-Nubiano e SPRD (Sem Padrão de Raça Definido), com valores de 12,49, 12,78 e 14,75%, respectivamente.

Na interação de porcentagem de outros tecidos (Tabela 7), nos machos não foi observado influência do peso de abate. Já as fêmeas de 25 kg apresentaram o maior valor de proporção de outros tecidos, do que as abatidas com 30 e 35 kg, que não diferiram entre si.

As fêmeas apresentaram maior porcentagem de outros tecidos que os machos quando abatidas aos 25 kg. Para os pesos de abate de 30 e 35 kg os machos apresentaram superioridade para outros tecidos.

*Relação músculo, osso e gordura e índice de musculosidade*

O resumo da análise de variância das proporções dos tecidos e índice de musculosidade consta na Tabela 8. As médias da relação M:O, M:G e M+G:O e o índice de musculosidade em função do grupo racial na Tabela 9, e em função do sexo e peso de abate, na Tabela 10.

**Tabela 8.** Resumo da Análise de Variância da Relação M:O, M:G e M+G:O e índice de musculosidade da perna de caprinos jovens

| **Características** | **Fonte de variação** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **PA** | **GR** | **SEXO** | **PA*GR** | **PA*SEXO** | **GR*SEXO** |
| Graus de Liberdade | 2 | 4 | 1 | 8 | 2 | 4 |
| Relação M:O | NS | * | NS | NS | NS | NS |
| Relação M:G | NS | * | * | NS | * | NS |
| Relação M+G:O | * | * | NS | NS | * | NS |
| Índice musculosidade | * | * | NS | NS | NS | NS |

PA – Peso de abate, GR – grupo racial, *(P<0,05).
M: músculo, O: osso e G: gordura.

**Tabela 9.** Médias da relação M:O, M:G e M+G:O e índice de musculosidade da perna de caprinos jovens, em função do grupo racial

| **Características** | **Média** | **Grupo Racial** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Alpina** | **½ ANA** | **½ BA** | **¾ BA** | **TC** |
| Relação M:O | 2,93 | 2,54b | 2,87ab | 2,85ab | 3,14a | 2,94a |
| Relação M:G | 8,33 | 9,42ab | 9,17ab | 7,85ab | 7,74b | 9,88a |
| Relação M+G:O | 1,73 | 1,53b | 1,68ab | 1,75a | 1,79a | 1,74a |
| Índice musculosidade | 0,48 | 0,49ab | 0,45b | 0,48ab | 0,50a | 0,46b |

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).
M: músculo, O: osso e G: gordura.

**Tabela 10.** Médias da relação M:O, M:G e M+G:O e índice de musculosidade da perna de caprinos jovens, em função do sexo e peso de abate

| **Características** | **Sexo** | | **Peso de abate** | | | **CV(%)** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Macho** | **Fêmea** | **25** | **30** | **35** | |
| Relação M:O | 2,80 | 2,93 | 2,86 | 2,86 | 2,88 | 9,99 |
| Relação M:G | 9,95 | 7,67 | 9,26 | 9,35 | 7,83 | 26,85 |
| Relação M+G:O | 1,65 | 1,74 | 1,48 | 1,67 | 1,93 | 10,73 |
| Índice musculosidade | 0,48 | 0,47 | 0,50a | 0,46b | 0,46b | 8,47 |

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).
M: músculo, O: osso e G: gordura.

A média da relação M:O foi de 2,93. Pereira Filho (2003), obteve relações M:O (2,29; 3,04; 3,16; 3,69 e 3,96), da perna de cabritos Boer X Saanen, com diferentes pesos de abate (5, 10, 15, 20 e 25 kg), resultados estes próximos ao deste trabalho para o peso de 10 e 15 kg. Mas comparado ao peso de 25 kg o valor é superior ao deste trabalho.

Dias et al. (2008) trabalharam com cabritos mestiços, machos e castrados, abatidos com peso de 20 kg e obtiveram valor médio de 4,02. Apesar do peso de abate dos animais ter sido menor, a relação foi maior, quando comparada aos resultados deste experimento. Provavelmente isso se deve a menor proporção de osso (16,21%) e maior proporção de músculo (65,49%) obtidas pelos autores.

O grupo racial influenciou a relação M:O, sendo que a raça Alpina apresentou menor relação, do que os cabritos ¾ BA e TC, e estes não diferiram dos ½ ANA e ½ BA.

Essa baixa relação M:O observada na raça Alpina, pode ser devido a sua maior quantidade de ossos quando comparado aos outros grupos.

Monte (2006), observou maior relação M:O nos cabritos mestiços Boer, e menor proporção dos SPRD (Sem Padrão de Raça Definido). O autor trabalhou com a relação dos músculos da perna de cabritos mestiços e SPRD, e obteve valores de 8,74 (mestiços Boer), 6,80 (mestiços Anglo-Nubiana) e 3,48 (SPRD), valores superiores aos deste estudo.

A média da relação M:G foi de 8,33 (Tabela 9). Dias et al. (2008) observaram média superior (10,52%), com cabritos mestiços, machos, castrados e com peso vivo de 20 kg. Isso pode ter ocorrido devido a maior proporção de músculo (65,49%) e menor de gordura (5,43%) que os autores obtiveram.

Resultados superiores aos deste experimento também foram encontrados por Pereira Filho (2003), que estudou a composição tecidual da perna de cabritos Boer X Saanen, com diferentes pesos de abate (5,10, 15, 20, e 25 kg), e obteve relações de M:G de 22,98; 15,87; 13,06;10,42 e 8,00, respectivamente.

Segundo Owen e Norman (1977) destacaram que a relação M:G obtida com a raça Boer supera a proporção obtida em caprinos castrados de raças leiteiras, cujos valores variam de 2,6 a 3,1, valores inferiores aos encontrados neste estudo.

Para a relação M:G, foi observada influência do grupo racial, sexo e interação PA*Sexo (Tabela 11). Os cabritos TC apresentaram valores mais altos que os ¾ BA, e não houve diferença destes para os demais grupos. Esses resultados estão de acordo com Monte (2006) que observou em cabritos, valores maiores de M:G em mestiços Boer e Anglo-Nubiana em relação aos cabritos SRD (Sem Raça Definida), 10,7; 9,75 e 14,1, respectivamente.

Os machos apresentaram valor superior às fêmeas para relação músculo:gordura.

Na interação, não foi observada diferença entre os pesos de abate para machos. As fêmeas abatidas com 25 kg apresentaram maior relação M:G quando comparadas aos outros pesos de abate, que não diferiram entre si. Foi observada diferença entre os sexos para os pesos de abate de 30 e 35 kg, em que os machos foram superiores as fêmeas. Possivelmente a menor relação M:G verificadas nas fêmeas aos 30 e 35 kg (Tabela 11) se deve a maior porcentagem de gordura total (Tabela 7), as fêmeas com os dois pesos de abate colaboraram para reduzir a relação M:G.

A média da relação M+G:O foi de 1,73. Foram observadas influência do grupo racial e interação PA*Sexo na relação M+G:O (Tabela 11).

Os grupos dos ½ BA, ¾ BA e TC apresentaram maior relação de tecidos comestíveis (M+G:O), quando comparados a raça Alpina, e os ½ ANA não diferiram dos demais (Tabela 9).

**Tabela 11.** Médias da relação do M:G e M+G:O da proporção tecidual da perna de caprinos jovens em função do sexo e peso de abate

| Sexo | Peso de abate | | |
|---|---|---|---|
| | 25 kg | 30 kg | 35 kg |
| **M:G** | | | |
| Macho | 9,09Aa | 11,29Aa | 9,50Aa |
| Fêmea | 9,44Aa | 7,42Bb | 6,17Bb |
| **M+G:O** | | | |
| Macho | 1,53Ab | 1,59Bb | 1,85Ba |
| Fêmea | 1,45Ac | 1,77Ab | 2,03Aa |

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas e minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Para relação M+G:O, os machos apresentaram maiores relação no peso de abate de 35 kg em relação a 25 e 30 kg, que não apresentaram diferença entre si (Tabela 11). Já as fêmeas, à medida que se aumentou o peso de abate aumentou a relação M+G:O.

As fêmeas apresentaram maior relação M+G:O que os machos aos 30 e 35 kg. Dessa forma, a maior quantidade de tecido comestível seria obtida na carcaça dos machos aos 35 kg e das fêmeas acima de 30 kg, ou seja, poder-se-ia recomendar o abate entre 30 e 35 kg de peso vivo. Além disso, as carcaças apresentariam maior quantidade de músculo nessa idade para as fêmeas, traduzida pela maior relação M:G (Tabela 11).

A média para o índice de musculosidade foi de 0,48 (Tabela 9). Dias et al. (2008) trabalhando com caprinos mestiços machos, castrados e com peso vivo médio de 20 kg, obtiveram para índice de musculosidade média de 0,31. Este baixo valor comparado a este trabalho, provalvelmente é devido a baixa proporção do peso dos cinco músculos (34,40%) e ao maior comprimento do fêmur (18,7 cm)

Foi observada influência do grupo racial e peso de abate (Tabelas 9 e 10).

Os grupo dos cabritos ¾ BA apresentaram maior índice de musculosidade que ½ ANA e TC; e estes não apresentram diferença dos animais da raça Alpina e mestiços ½ BA (Tabela 9). Esses resultados indicam que o cruzamento de animais da raça Alpina com Anglo-Nubiana na primeira reduziu a musculosidade na segunda geração, mesmo acasalando os ½ ANA com Boer.

O maior índice de musculosidade observado nos ¾ BA pode ser reflexo do menor comprimento do fêmur em relação aos ½ ANA e TC (Tabela 4).

Os animais abatidos com 25 kg apresentaram maior índice de musculosidade que os abatidos com 30 e 35 kg, que não apresentaram diferença entre si (Tabela 10).

## Conclusões

Os animais da raça Alpina apresentaram maior quantidade de ossos que os outros grupos raciais. Os mestiços ¾ BA apresentaram maior quantidade de gordura total e gordura subcutânea que os demais grupos. Os animais abatidos com 25 e 30 kg, apresentaram uma carne com baixo teor de gordura, em função da maior porcentagem de músculos, sendo de animais machos, pois as fêmeas apresentam maior quantidade de gordura. Por outro lado, os animais abatidos com 35 kg, apresentaram a carne com maior quantidade de gordura, principalmente as fêmeas.

## Referências Bibliográficas


CASEY, N. Meat production and meat quality from Boer goats. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4., 1987, Brasília. **Proceedings**... Brasília: International Goat Association, 1987. p. 211-238.

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

DHANDA, J. S.; TAYLOR, D. G.; MURRAY, J. P. Growth, carcass and meat quality parameters of male goats: part 1. effects of genotype and live-weigth at slaughter. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 50, p. 57-66, 2003.

DIAS, A. M. A., BATISTA, A. M. V., MAIA, M. M., et al. Composição tecidual, química e de ácidos graxos presentes em pernas de caprinos alimentados com dieta rica em farelo grosso de trigo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Pernambuco, v. 3, n. 1, p. 79-84. 2008.

EL KHIDIR, I. A.; BABIKERS, S. A.; SHAFIE, S. A. Comparative feedlot performance and carcass characteristics of Sudanese desert sheep. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 30, p. 147-151, 1998.

GALVÃO, J. G., FONTES, C. A. A., PIRES, C. C., et al. Caracterização e composição física da carcaça de bovinos não castrados, abatidos em três estágios de maturidade de três grupos raciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 20, p. 502-512, 1991.

GOMES, H. F. B. **Desempenho, características da carcaça e modelos de predição da composição tecidual em caprinos de diferentes grupos raciais.** 2008. 130 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008.

JOHNSON, D. D., MC GOWAN, C. H., NURSE, G., et al. Breed type and sex effects on carcass traits, composition and terdeness of yong goats. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 17, p. 57-63, 1995.

LEMOS NETO, M. J. **Carcateres qualitativos da carne de cordeiros da raça Corriedale e mestiços Ile de France X Corriedale, terminados em confinamento**. 1997. 33 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu 1997.

MEDEIROS, B. B. L., GONÇALVES, H. C., MENEZES, J. J. L., et al. Composição tecidual do lombo de caprinos jovens de diferentes grupos raciais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia; Gmosis, [2007]. 1 CD-ROM.

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

MENEZES, J. J. L. **Desempenho e características de carcaça de cabritos de diferentes grupos raciais e pesos de abate**. 2008. 93 p. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008.

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

MONTE, A. L. S., SEILAVE-VILLARROEL, A. B., GARRUTI, D. S., et al. Parâmetros físicos e sensoriais de qualidade da carne de cabritos mestiços de diferentes grupos genéticos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 233-238, 2007.

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

OMAN, J. S.,WALDRON, D.F., GRIFFIN, D.B., et al. Carcass traits and retail display-life of chops from different goat breed types. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 78, p. 1262-1266, 2000.

OSÓRIO, J. C., OSÓRIO, M. T., JARDIM, P. O., et al. **Métodos para avaliação da produção da carne ovina: in vivo, na carcaça e na carne**. Pelotas: Editora Universitária, 1998. 107 p.

OSÓRIO, J.C.S.; OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, M.T.M. et al. Produção de carne em cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.3, p.1469-1480, 2002 (suplemento).

OWEN, J. E.; NORMAN, N. Studies on the meat production characteristics of Bostswana goats and sheep: part II. general body composition, carcass measurements and joint composition. **Meat Science**, Barking, v. 59, n. 2, 1977.

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

PINHEIRO, R. S. B; SILVA SOBRINHO, A. G.; YAMAMOTO, S. M.' et al. Composição tecidual dos cortes da carcaça de ovinos jovens e adultos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, vol.42, n. 4, Brasília, p.565-571, 2007.

PURCHAS, R. W.; DAVIES, A. S.; ABDULLAH, A. Y. An objective measure of muscularity: changes with animal growth and differences between genetic lines of Southdown sheep. **Meat Science**, Barking, v. 30, p. 81-94, 1991.

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

SAINZ, R. D. Qualidade de carcaça e da carne bovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza-CE. **Anais…**São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [1996]. 1 CD–ROM.

SILVA SOBRINHO, A. G., MACHADO, M. R. F., GASTALDI, K. A., et al. Efeitos da relação volumoso:concentrado e do peso ao abate sobre os componentes da perna de cordeiros Ile de France x Ideal confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 1017-1023, 2002.

STANFORD, K.; JONES, S. D. M, PRINCE, M. A. Methods of predicting lamb carcass composition: a review. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 29, p. 241- 254, 1998.

TSHABALALA, P. A., STYDOM, P. E., WEBB, E. C., et al. Meat quality of designated South African indigenous goats and sheep breeds. **Meat Science**, Barking, n. 65, p. 563-570, 2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **SAEG** - **Sistema de Análise Estatísticas e Genéticas.** Versão 9.0. Viçosa, MG, 2000. CD-ROM.

VALADARES FILHO, S. C., ROCHA JUNIOR, V. R., CAPPELE, E.R. **Tabelas brasileiras de composiçao de alimentos para bovinos.** CQ Bal. Viçosa: UFV; DZO; DPI. 2002.297p.

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

# CAPITULO 4

## CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS E SENSORIAIS DA CARNE DE CAPRINOS JOVENS EM FUNÇÃO DO GRUPO RACIAL, PESO DE ABATE E SEXO

**RESUMO:** O objetivo do presente estudo foi de avaliar o efeito do grupo racial, sexo e peso de abate nas características químicas, físicas e sensoriais da carne de caprinos jovens criados em sistema de confinamento. Foram utilizados 74 cabritos de cinco grupos raciais: Alpina (A), ½ Anglo- Nubiana +½ Alpina (½ ANA), ½ Boer + ½ Alpina (½ BA), ¾ Boer + ¼ Alpina (¾ BA) e ½ Anglo-Nubiana + ¼ Alpina + ¼ Boer (Tricross- TC), com três pesos de abate (25, 30 e 35 kg), com utilização de dieta completa. Foram utilizados os músculos *Semimbranosus* e *Biceps femoris* para a avaliação da composição centesimal, pH, cor, capacidade de retenção de água, perda por cozimento e força de cisalhamento. Os valores médios de umidade, extrato etéreo, cinzas e proteína foram: 74,01; 2,42; 1,12 e 23,03, respectivamente. As fêmeas apresentaram maior teor de extrato etéreo e menor de umidade que os machos. A perda por cozimento foi superior nos músculos *Semimembranosus* e *Biceps femoris* no peso de abate de 35 kg. A carne caprina analisada neste experimento, sob o ponto de vista sensorial pode ser considerada de boa qualidade.

**Palavras chave:** capacidade de retenção de água, composição centesimal, cor, força de cisalhamento, pH

# CHAPTER 4

## PHYSICAL, CHEMICAL AND SENSORIAL CHARATERISTICS OF KIDS MEAT IN FUNCTION OF RACIAL GROUP. SLAUGHTER WEIGHT AND GENDER

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the effect of racial groups, gender and slaughter weight on chemical, physical and sensorial quality of kids meat reared on a feedlot system. Seventy-four kids from five racial groups were used: Alpine (A), ½ Nubian + ½ Alpine (½ ANA), ½ Boer + ½ Alpine (½ BA), ¾ Boer + ¼ Alpine (¾ BA) and ½ Nubian + ¼ Alpine + ¼ Boer, (Three cross - TC). Animals were fed a total mixed ration until slaughter at three different weights (25, 30 and 35 kg). The muscles *Semimembranosus* and *Biceps femoris* were used for centesimal composition evaluation, pH, color (L*, a* and b*), water holding capacity, cooking loss and shear force. Average values for moisture, ether extract, ash and protein were: 74.01; 2.42; 1.12 and 23.03, respectively. Females had higher ether extract and lower moisture content than males. Cooking loss was higher in *Semimembranosus* and *Biceps femoris* muscles at slaughter weight of 35 kg. Goat meat evaluated in this experiment, under sensorial point of view, can be considered of high quality.

**Key-words:** water holding capacity, centesimal composition, color, shear force, pH

## Introdução

Nos últimos anos, tem se observado um maior interesse dos criadores principalmente da região do Estado de São Paulo, em melhorar a criação de caprinos, em função do aumento da demanda de carne no mercado consumidor.

Trabalhos vêm sendo realizados envolvendo os fatores que afetam a produção e os atributos físico-químicos e sensoriais da carne caprina, sendo os principais: a raça, idade, peso de abate e sexo. Com a relação às características químicas, a composição centesimal da carne caprina refere-se aos macros constituintes: água, gordura e proteína.

A água é o componente mais abundante do músculo, representando de 73,92 a 80,54% (Madruga et al., 1999; Beserra et al., 2000), podendo variar principalmente em função do grupo racial (Beserra et al., 2000), peso de abate (Beserra et al., 2001), sexo e idade (Madruga et al., 1999; 2000), havendo tendência de redução com o avanço da idade.

A gordura da carne caprina parece ser o constituinte que apresenta maior variação ao redor de 0,6 a 16,12% (Madruga et al., 1999; Beserra et al., 2000). O aumento da idade e de massa muscular parece exercer influência crescente sobre esta característica (Gaili et al., 1972; Madruga et al., 1999). A raça e ou grupo racial também influenciam no teor de gordura da carne.

O teor de cinzas na carne caprina varia de 0,88 a 1,23% (Babiker et al., 1990; Zapata et al., 1998; Madruga et al., 1999; Beserra et al., 2001), tendendo a apresentar valores mais elevados em caprinos jovens (Madruga et al., 1999; Beserra et al., 2001). Outros fatores como grupo racial (Zapata et al., 1995) e o músculo analisado podem influenciar o teor de cinzas da carne.

O teor de proteína da carne parece variar menos que a gordura, apresentando valores entre 15,29 a 23,98%, com marcada influência do aumento da idade e ou peso no aumento do teor de proteína (Gonzalez et al., 1983; Madruga et al., 1999) e também da raça e ou grupo racial (Beserra et al., 2000).

Os principais fatores que contribuem para a qualidade da carne são: maciez, sabor, cor, aparência e odor. Por outro lado, vários parâmetros de qualidade tais como: pH, capacidade de retenção de água e perdas por cozimento são interdependentes e devem ser analisados conjuntamente.

O pH modifica as características de qualidade de carne (cor, capacidade de retenção de água e maciez), além de alterar as características sensoriais da carne (Forrest et al., 1979).

A intensidade da cor da carne é determinada pela concentração total e pela estrutura da mioglobina, que é afetada por vários fatores tais como: espécie, sexo, idade, atividade física do músculo, região anatômica, temperatura e pH (Seidman et al., 1984).

A perda de peso no cozimento é uma medida importante, pois está associada ao rendimento da carne no momento do consumo (Pardi et al., 2001). Essa é uma característica influenciada pela capacidade de retenção de água nas estruturas da carne (Boutoun et al., 1971).

A maciez pode ser influenciada pelo sexo, apresentando as fêmeas carne mais macia que a dos machos (Johnson et al., 1995), pela idade, em animais velhos ocorre diminuição da maciez. Dhanda et al., (2003). Dhanda et al., (1999) não observaram influência do grupo racial nessa característica para caprinos.

O aumento da procura por carnes magras pelos consumidores associada às características inerentes faz com a carne caprina seja cada vez mais valorizada pelo

mercado, sempre que estejam acompanhados de características de qualidade, como: maciez e sabor, adequados ao paladar do consumidor (Monte, 2006).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a influência de cinco grupos raciais, dois sexos e três pesos ao abate, nas características físicas, químicas e sensoriais da carne de caprinos confinados.

## Materiais e Métodos

O experimento foi conduzido na UNESP- Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia - FMVZ, Fazenda Experimental Lageado, na Área de Caprinocultura, Câmpus de Botucatu.

Foram utilizados 74 cabritos de cinco grupos raciais: Alpina (A), ½ Anglo-Nubiana +½ Alpina (½ ANA), ½ Boer + ½ Alpina (½ BA), ¾ Boer + ¼ Alpina (¾ BA) e ½ Anglo-Nubiana + ¼ Alpina + ¼ Boer, chamados de Tricross. A distribuição dos cabritos segundo o grupo racial, sexo e peso de abate é apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1.** Distribuição dos animais, segundo grupo racial, sexo e peso de abate

| | Peso de abate | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 25 kg | | 30 kg | | 35 kg | | |
| **GR** | **Macho** | **Fêmea** | **Macho** | **Fêmea** | **Macho** | **Fêmea** | **Totais** |
| **Alpina** | 1 | 3 | 0 | 3 | 1 | 3 | 11 |
| **½ ANA** | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 10 |
| **½ BA** | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 3 | 13 |
| **¾ BA** | 4 | 5 | 2 | 4 | 3 | 5 | 23 |
| **Tricross** | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 17 |
| **Totais** | 10 | 17 | 7 | 14 | 9 | 17 | 74 |

½ ANA- ½ Anglo-Nubiana + ½ Alpina, ½ BA- ½ Boer +½ Alpina, ¾ BA-¾ Boer + ¼ Alpina, TC-Tricross.

Após o nascimento, os cabritos permaneceram com as mães até mamarem o colostro, sendo separados após receberem o tratamento do cordão umbilical, pesados e identificados.

Foi utilizado o aleitamento artificial com leite de cabra (70%) e leite de vaca (30%), fornecidos em duas refeições diárias até o décimo dia de vida e a partir daí

somente no período da manhã, sendo os animais desaleitados aos 60 dias de vida. A quantidade máxima de leite oferecida para cada animal não ultrapassou a 1,5 litros/dia. Foi oferecido o concentrado a partir do 7º dia de vida, no período da manhã sendo descartada a sobra no dia seguinte.

Aos 30 dias passaram a receber dieta experimental contendo 70% de concentrado e 30 % de feno de *Coast cross,* na forma de ração farelada, que foi oferecida no período da manhã, sendo descartada a sobra no dia seguinte. A composição do concentrado utilizado foi: 34,3% de milho, 26,6% de farelo de soja, 7% de farelo de algodão, 1,4% de calcário, 0,7% de sal mineral, formulada de acordo com as exigências do NRC (1981). Os valores da composição bromatológica dos ingredientes utilizados na dieta experimental foram estimados a partir da tabela de ingredientes de Valadares Filho et al. (2002).

**Tabela 2.** Composição bromatológica da dieta experimental

| **MS** (%) | **PB** (%) | **EE** (%) | **NDT** (%) | **FDN** (%) | **FDA** (%) |
|---|---|---|---|---|---|
| 90,64 | 18,71 | 2,40 | 67,72 | 33,92 | 16,72 |

MS- Matéria seca, PB- Proteína bruta, EE- Extrato etéreo, NDT- Nutrientes digestíveis totais, FDN- Fibra em detergente neutro, FDA- Fibra em detergente ácido.

Para calcular as estimativas de NDT em função da análise bromatológica da dieta experimental foi utilizada a fórmula:

$$NDT = 40,2625 + 0,1969\ PB + 0,4028\ ENN + 1,903\ EE - 0,1379\ FB.$$

Os cabritos foram distribuídos em 10 baias coletivas, aos 30 dias de idade, de acordo com o grupo racial e o sexo (machos inteiros). Os animais foram alojados em baias coletivas de piso ripado com 2m X 3m cada uma, equipadas com comedouro e bebedouro, sendo estas localizadas dentro de um galpão de piso de cimento.

**Tabela 3**. Médias das idades (em dias) dos cabritos para atingirem os pesos de 25, 30 e 35 kg, em função do grupo racial e sexo

| Pesos | Alpina | | ½ ANA | | ½ BA | | ¾ BA | | TC | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Macho | Fêmea | Macho | Fêmea | Macho | Fêmea | Macho | Fêmea | Macho | Fêmea |
| 25 kg | 177 | 207,66 | 174,5 | 158,33 | 146 | 208 | 171,83 | 185 | 149,50 | 154,25 |
| 30 kg | - | 244,33 | 150 | 215 | 136 | 181,33 | 150,5 | 189 | 131,5 | 186,33 |
| 35 kg | 270 | 235 | 141,5 | 229 | 167 | 194 | 171 | 203,4 | 177,5 | 203 |

½ ANA- ½ Anglo-Nubiana + ½ Alpina, ½ BA- ½ Boer +½ Alpina, ¾ BA-¾ Boer + ¼ Alpina, TC- Tricross.

Os animais foram abatidos com pesos de 25, 30 e 35 kg, depois de passarem por um jejum de sólidos de 16 horas. Os cabritos foram pesados para obtenção do peso vivo ao abate (PVA). E foram abatidos em frigorífico comercial, obedecendo ao fluxo normal do estabelecimento.

Após a evisceração, as carcaças foram limpas e pesadas e resfriadas em câmara fria (2-4ºC) por um período de 24 horas. Logo após, foram obtidas sa meias carcaças, onde o lado direito foi seccionado em cinco regiões (Figura 1) segundo metodologias de (Yáñez, 2002 e Pereira Filho, 2003). A base óssea e a regiao de secção dos cortes foram: paleta (PAL) - região que compreende a escapula, úmero, rádio, ulna e carpo; pescoço (PES) - região das sete vértebras cervicais; costelas (COST) – incluem o esterno e todas as costelas e vértebras torácicas; Lombo (LOMBO) – região que compreende as vértebras lombares; perna (PERNA) – região com base óssea nas vértebras sacras e duas primeiras vértebras coccígeas, ílio, ísquio, púbis, fêmur, tíbia e tarso. Identificados e pesados em balança digital de 15 kg e divisão de 5 gramas.

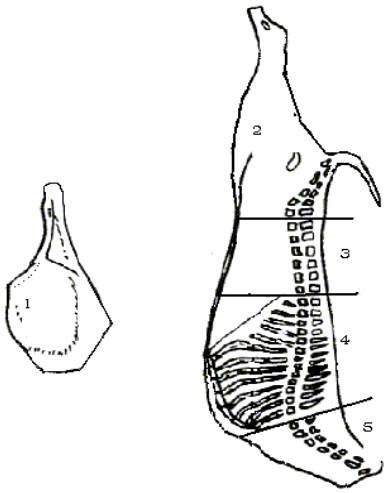



Figura 1. Ponto de secção dos cortes comerciais: 1. Paleta; 2. Perna; 3. Lombo; 4. costelas; 5. Pescoço. (Yáñez, 2002 e Pereira Filho, 2003)

Posteriormente foram retirados da perna os músculos*: Semimembranosus* e *Biceps femoris*, que foram identificados, embalados em papel alumínio e saco de polietileno, congelados para posteriores análises. O restante da perna foi identificada e embalada em saco de polietileno e congelado para posterior dissecação.

*Características químicas da carne*

*Composição Centesimal*

Foram feitas as análises de composição centesimal, no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da FCA/Unesp, Botucatu-SP, para as determinações de proteína, umidade, cinzas e gordura.

Foi utilizado o músculo *Semimembranosus* para tais análises. O músculo foi triturado até da obtenção de uma massa homogênea, da qual foi retirada a amostra em duplicata.

As metodologias de análise seguiram as técnicas da AOAC (2000), em que a umidade foi determinada por secagem em estufa a 100º C (método 950.46). A gordura foi extraída com éter de petróleo em extrator de Soxhlet (item 960.39). A determinação

de proteína bruta foi feita pelo método de Kjeldahl (item 928.080), que se baseia na estimação do nitrogênio total. A proteína bruta foi calculada em função dos teores de nitrogênio total multiplicando pelo fator 6,25. E a determinação de cinzas foi feita por incineração em mufla (item 920.153).

*Determinação do pH da carne*

A determinação do pH foi realizada com um termômetro-peagômetro com sistema de identificação digital, e eletrodo de vidro apropriado para determinação de pH, em profundidade, por um corte no meio do músculo *Semimembranosus*, nas carcaças uma hora após o abate e após o resfriamento em câmara fria por 24 horas, em temperatura de 4º C.

*Características físicas da carne*

*Determinação da cor da carne*

A determinação da cor da carne foi realizada em bifes de 2,5 cm de espessura. As medidas foram realizadas em colorímetro Minolta CR 400, operando no Sistema CIE (L*, a*, b*), sendo L* a luminosidade, a* a intensidade da cor vermelha e b* a intensidade da cor amarela. O colorímetro foi calibrado com placa de cerâmica branca e o iluminante utilizado foi o D 65. A cor da carne foi determinada mediante leitura em três pontos distintos no músculo *Semimembranosus* e *Biceps femoris.* Foram determinadas as coordenadas L*, que define o valor da luminosidade (O – negro e 100 - branco); a* que representa a oposição visual de vermelho a verde e b* que representa a oposição visual de amarelo a azul.

*Capacidade de retenção da água (CRA)*

A capacidade de retenção de água foi determinada segundo a técnica de Hamm (1986), pelo método de pressão com papel-filtro, em que a água livre liberada durante aplicação de pressão ao tecido muscular é medida e expressa em valores de líquido

exsudado. Pesou-se o papel-filtro qualitativo Whatmann nº1, com 11,0 cm de diâmetro, colocado previamente em dessecador. Um cubo de mais ou menos 20 mg de carne foi retirado do interior do músculo *Semimembranosus e Biceps femoris* e colocado sobre o papel, entre duas placas perspex (peso 111,4 g).

E também foi calculada segundo a metodologia adaptada de Osório et al. (1998), que pesa-se a amostra inicial e a amostra final, e por diferença calcula a quantidade de água perdida. O resultado foi expresso em porcentagem de água expulsa em relação ao peso da amostra inicial.

*Perdas de peso por cocção (PPC)*

As determinações das perdas na cocção foram realizadas em amostras do músculo *Semimembranosus* e *Biceps femoris,* previamente descongeladas durante 24 horas sob refrigeração, e cortadas em fatias de 2,5 cm de espessura.

Para as análises de perda do peso por cozimento e força de cisalhamento, duas fatias de 25 mm de espessura foram retiradas dos músculos *Semimembranosus* e *Biceps femoris*, pesadas e colocadas dentro de sacos plásticos até serem cozidas, em banho-maria, a 75ºC, por 1 hora. Após o cozimento, as amostras foram cuidadosamente secas com papel toalha, para remover o excesso de umidade, e pesadas novamente, para determinação das perdas de peso no cozimento.

As perdas durante a cocção foram calculadas pela diferença de peso das amostras antes depois da cocção expressas em porcentagem (Warris, 2003).

*Força de cisalhamento (FC)*

Para a força de cisalhamento, foram utilizados os mesmos bifes da perda por cocção, retirando-se três amostras de cada músculo. As amostras foram cortadas perpendicularmente a orientação das fibras musculares em pedaços de 2 cm de

comprimento e 1 cm de altura e 1 cm de largura, em seguida foi registrada a força de cisalhamento por meio do texturômetro TA-XT2, Stable Micro System Surrey.

*Características sensoriais da carne*

*Análise Sensorial*

Para as provas sensoriais, usou-se o músculo *Quadriceps femoris* de fêmeas abatidas com 35 kg, de cada grupo racial. Cada amostra do músculo foi conservada em salmoura a 10% à proporção de 1:1 de peso, à temperatura de 5ºC, por 30 minutos. Posteriormente, foram cozidas em banho-maria, até uma temperatura de 85ºC por 1 hora.

A apresentação das amostras aos provadores foi feita em recipientes de aço inoxidável, aquecidas em chapa metálica a 50ºC e servidas imediatamente aos provadores.

Avaliaram-se os seguintes quesitos: intensidade de aroma, aroma estranho, sabor, sabor estranho, maciez, suculência, mastigabilidade (Meilgaard et al., 1990). Aplicaram–se os seguintes testes sensoriais: intensidade do aroma – escala não estruturada de nove centímetros, variando de "fraco" a "intenso"; aroma estranho – escala estruturada de nove pontos, variando de 1 = nenhum a 9 = extremamente forte; sabor escala não estruturada de nove centímetros variando de "péssimo" a "muito bom"; sabor estranho - escala estruturada de nove pontos, variando de 1 = nenhum a 9 = extremamente forte; maciez – escala estruturada de nove pontos, variando de 1 = extremamente macia a 9 = extremamente dura: suculência: estruturada de nove pontos, variando de 1 = extremamente seco a 9 = extremamente suculento; mastigabilidade: escala estruturada de nove centímetros variando elástica"a "fácil de deglutir", conforme descrito por Roça et al. (1988). A ficha para esta análise, encontra-se no Anexo 2.

Para remover o sabor residual entre as amostras, foram servidas água a temperatura ambiente e bolachas "crackers" sem sal.

O delineamento experimental adotado foi de blocos casualizado com verificação dos efeitos de grupo racial. Na avaliação sensorial empregaram-se blocos aleatoriamente, com 10 provadores (blocos), em três sessões distintas de análise.

*Análise Estatística*

O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado e as características físicas e químicas da carne foram analisadas por análise de variância em esquema fatorial, com 5 grupos raciais (GR) X 3 pesos de abate (PA) X 2 sexos (S), no delineamento inteiramente casualizado (Modelo I) e o teste de Tukey (P<0,05) para comparação entre médias.

Para as características de análise sensorial foi utilizado análise de variância no delineamento em blocos casualizado (provador), tendo como fonte de variação o grupo racial. As médias também foram comparadas pelo Teste de Tukey (P<0,05).

Para execução das análises estatísticas foi utilizado o programa SAEG, versão 9.0 (UFV, 2000).

Modelo I:

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

$Y_{ijkl}$ = característica avaliada no animal l, do sexo k, do grupo racial j e peso de abate i;

$\mu$ = constante inerente aos dados;

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

$GR_j$ = efeito do grupo racial j, sendo: j = 1: Alpina, 2: ½ Anglo Nubiana+ ½ Alpina, 3: ½ Boer + ½ Alpina, 4: ¾ Boer + ¼ Alpina e 5: Tricross;

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

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

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

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

$e_{ijkl}$ = erro aleatório referente a observação $Y_{ijkl}$.

## Resultados e Discussão

O resumo da análise de variância da composição centesimal do músculo *Semimembranosus* está apresentado na Tabela 3, e suas médias de acordo com as fontes de variação estudadas nas Tabelas 4 e 5.

**Tabela 3.** Resumo da Análise de Variância da Análise Centesimal do músculo *Semimembranosus*

| **Características** | **Fonte de variação** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **PA** | **GR** | **SEXO** | **PA*GR** | **PA*SEXO** | **GR*SEXO** |
| Graus de Liberdade | 2 | 4 | 1 | 8 | 2 | 4 |
| Umidade | NS | NS | * | NS | NS | NS |
| Extrato Etéreo | NS | NS | * | NS | NS | NS |
| Cinzas | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| Proteína | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

PA- peso de abate, GR- grupo racial, *(P<0,05).

Não foi observada influência de nenhuma das fontes de variação avaliadas no teor de cinzas e proteína do músculo *Semimembranosus.* Para a umidade e extrato etéreo apenas o sexo influenciou essas características (Tabela 3).

**Tabela 4.** Médias para Análise Centesimal do músculo *Semimembranosus* de caprinos jovens, em função do grupo racial

| Características | Média | Grupo Racial | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Alpina | ½ ANA | ½ BA | ¾ BA | TC |
| Umidade | 74,01 | 74,35 | 74,29 | 74,05 | 73,87 | 74,28 |
| Extrato Etéreo | 2,42 | 2,60 | 1,84 | 2,32 | 2,35 | 2,35 |
| Cinzas | 1,12 | 1,11 | 1,13 | 1,12 | 1,13 | 1,13 |
| Proteína | 23,03 | 22,47 | 23,35 | 22,97 | 22,79 | 22,79 |

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

**Tabela 5.** Médias para Análise Centesimal do músculo *Semimembranosus* de caprinos jovens, em função do sexo e peso de abate

| Características | Sexo | | Peso de abate | | | CV(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Macho | Fêmea | 25 | 30 | 35 | |
| Umidade | 74,48 a | 73,85 b | 74,04 | 74,26 | 74,20 | 1,32 |
| Extrato Etéreo | 2,12 b | 2,57 a | 2,21 | 2,45 | 2,38 | 29,99 |
| Cinzas | 1,14 | 1,11 | 1,10 | 1,14 | 1,12 | 14,08 |
| Proteína | 22,85 | 23,04 | 23,24 | 22,64 | 22,95 | 3,92 |

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

A média do teor de umidade foi de 74,01%, conforme observa-se na Tabela 4. Os valores de umidade encontrados foram semelhantes aos de Beserra et al. (2001), que trabalharam com carne caprina de animais abatidos com diferentes faixas de pesos, obtiveram médias de 73,92 a 75,08%.

Resultados superiores aos deste experimento foram encontrados por Madruga et al. (2005), que em carne in natura da perna de caprinos SRD (Sem Raça Definida) e mestiços (SRD X Boer), com idade de abate de 228 dias, encontraram teor de umidade de 75,82 e 75,13%, respectivamente.

Para o teor de umidade foi observada diferença apenas para sexo. Os machos apresentaram valores superiores (74,48%) aos das fêmeas (73,85%), concordando com os resultados obtidos por Bonagurio (2001) e Menezes (2008).

A média do teor de extrato etéreo do músculo *Semimembranosus* foi de 2,24% (Tabela 4). Valores superiores aos deste trabalho foram encontrados por Madruga et al. (2005), que trabalharam com a carne da perna de cabritos SRD e mestiços (SRD X Boer), com idade de abate de 228 dias, e encontraram valores de gordura de 2,85 e 2,52, respectivamente. Estes altos valores pode ter ocorrido porque não foi feita a retirada dos excessos de gordura ao redor do músculo antes de processar as amostras.

Resultados concordantes foram observados por Medeiros et al. (2007), que trabalharam com o músculo *Longissimus dorsi* de caprinos da raça Alpina, e mestiços ½ ANA, ½ BA, ¾ BA e TC, observou que com o aumento da idade de abate o teor de umidade diminuiu e aumentou o de gordura.

Para o teor de gordura foi observada influência apenas do sexo. Os machos apresentaram menor percentual de gordura, numa relação inversa às fêmeas, que apresentaram menor teor de umidade e maior de extrato etéreo.

O valor médio encontrado para cinzas foi de 1,12% (Tabela 4). Estes valores foram próximos aos de Beserra et al., (2003) e Madruga et al. (2005), que encontraram valores variando de 1,14 a 0,98%. E inferiores aos obtidos por Tshabalala et al. (2003), encontraram valores médios de cinzas de 0,95%.

O teor de proteína do músculo *Semimembranosus* foi de 23,03% (Tabela 4). Nos estudos de Hashimoto (2007), Madruga et al. (2005), Beserra et al. (2001 e 2003), foram encontrados valores que variaram de 15,90 a 23,11% de proteína.

De modo geral, as médias do teor de umidade, gordura, cinzas e proteína obtidas neste trabalho estão próximos aos encontrados por Zapata et al. (1998) e Madruga et al. (2005). Também foram semelhantes às encontradas aos resultados de Menezes (2008), que analisou o músculo *Longissimus dorsi* destes mesmos animais

encontrando: 76,89%, 2,38%,1,07% e 21,08% para umidade, gordura, cinzas e de proteína, respectivamente.

O resumo da análise de variância para medida de pH está na Tabela 6, e as médias encontram-se na Tabela 7 e 8.

**Tabela 6.** Resumo da Análise de Variância do pH final do músculo *Semimembranosus*

| Características | Fonte de variação | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **PA** | **GR** | **SEXO** | **PA*GR** | **PA*SEXO** | **GR*SEXO** |
| Graus de Liberdade | 2 | 4 | 1 | 8 | 2 | 4 |
| pH final | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

PA- peso de abate, GR- grupo racial, *(P<0,05).

**Tabela 7.** Médias de pH final no músculo *Semimembranosus* de caprinos jovens, em função do grupo racial

| Características | Média | Grupo Racial | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Alpina** | **½ ANA** | **½ BA** | **¾ BA** | **TC** |
| pH final | 5,94 | 5,94 | 5,97 | 5,83 | 5,90 | 6,08 |

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

**Tabela 8.** Médias de pH final no músculo *Semimembranosus* de caprinos jovens, em função do sexo e peso de abate

| Características | Sexo | | Peso de abate | | | CV(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Macho** | **Fêmea** | **25** | **30** | **35** | |
| pH final | 6,05 | 5,83 | 6,03 | 5,91 | 5,88 | 5,66 |

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

O pH final do músculo é tido como um dos mais importantes parâmetros que afetam a qualidade da carne e variou de 5,83 a 6,08 (Tabela 7 e 8). Esse valor alto provavelmente ocorreu em função do estresse do transporte (aproximadamente 30 minutos) até o momento do abate, podendo ter sido resultado em baixa quantidade de glicogênio no músculo e conseqüentemente pH elevado.

O pH final médio obtido foi de 5,94 (Tabela 7). Resultados inferiores foram observados por Gomes (2008) que obtiveram valor de pH final de 5,80 do músculo *Semimembranosus* de cabritos, variando de 5,71 a 5,90. Zapata et al. (2005), trabalharam com caprinos SRD, e observaram pH final do músculo *Semimembranosus* de 5,70 para carne não maturada e 5,67 para carne maturada por 7 dias.

Para a característica de pH final não foi observada diferença entre os grupos raciais, sexo e peso de abate.

Assim, como Menezes (2008), que avaliaram o pH final do músculo *Longissimus dorsi* de animais da raça Alpina, mestiços ½ BA, ¾ BA, ½ ANA e TC, não foi observada influência do grupo racial.

Entre os fatores que afetam o declínio de pH, a literatura cita: o sexo, espécie, a raça, a idade, estado nutricional, o estresse pré-abate e a temperatura de resfriamento (Mc Geehin et al., 2001).

O resumo das análises de variância para a determinação de cor está na Tabela 9. E suas médias encontram-se nas Tabelas 10 e 11. Todos os dados coletados para o espaço L* variando de branco (+L*) a preto (-L*); e as coordenadas de cromaticidade a* o eixo que vai de verde (-a*) a vermelho (+a*) e de b* variando de azul (-b*) a amarelo (+b*).

Quanto maiores forem os valores de L*, mais pálida é a carne, e quanto maiores os valores de a* e b*, mais vermelha e amarela, respectivamente (Zeola, 2002).

O valor médio encontrado no músculo *Semimembranosus* para L*, a* e b* foram 36,33; 12,56 e 2,60, respectivamente (Tabela 10).

A análise de variância indicou que apenas o grupo racial influenciou o valor de o L* e o de b* do músculo *Semimembranosu*s (Tabela 9).

**Tabela 9.** Resumo da Análise de Variância da determinação da cor dos músculos *Semimembranosus* e *Biceps femoris*

| Características | Fonte de variação | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **PA** | **GR** | **SEXO** | **PA*GR** | **PA*SEXO** | **GR*SEXO** |
| Graus de Liberdade | 2 | 4 | 1 | 8 | 2 | 4 |
| ***Semimembranosus*** | | | | | | |
| L* | NS | * | NS | NS | NS | NS |
| a* | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| b* | NS | * | NS | NS | NS | NS |
| ***Biceps femoris*** | | | | | | |
| L* | NS | * | NS | NS | NS | NS |
| a* | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| b* | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

PA – peso de abate, GR – grupo racial, *(P<0,05)

**Tabela 10.** Médias para a determinação da cor dos músculos *Semimembranosus* e *Biceps femoris* de caprinos jovens, em função do grupo racial

| Características | Média | Grupo Racial | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Alpina** | **½ ANA** | **½ BA** | **¾BA** | **TC** |
| ***Semimembranosus*** | | | | | | |
| L* | 36,33 | 33,21ab | 32,45b | 34,65ab | 35,17a | 33,71ab |
| a* | 12,56 | 13,56 | 13,87 | 12,62 | 12,75 | 12,29 |
| b* | 2,60 | 2,95ab | 1,93c | 2,89ab | 3,13a | 2,33bc |
| ***Bíceps femoris*** | | | | | | |
| L* | 33,89 | 35,23ab | 34,38b | 36,24ab | 37,87a | 36,62ab |
| a* | 12,95 | 12,61 | 12,96 | 12,16 | 12,25 | 12,70 |
| b* | 2,65 | 2,29 | 2,25 | 2,59 | 2,95 | 2,39 |

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

**Tabela 11.** Médias para a determinação da cor dos músculos *Semimembranosus* e *Biceps femoris* de caprinos jovens, em função do sexo e peso de abate

| Características | Sexo | | Peso de abate | | | CV(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Macho** | **Fêmea** | **25** | **30** | **35** | |
| ***Semimembranosus*** | | | | | | |
| L* | 34,35 | 33,33 | 33,33 | 34,08 | 34,10 | 6,49 |
| a* | 12,53 | 13,50 | 12,77 | 13,45 | 12,82 | 22,13 |
| b* | 2,69 | 2,60 | 2,45 | 2,89 | 2,59 | 29,94 |
| ***Biceps femoris*** | | | | | | |
| L* | 36,36 | 35,77 | 36,30 | 36,05 | 35,86 | 8,23 |
| a* | 12,28 | 12,79 | 12,96 | 12,45 | 12,19 | 14,70 |
| b* | 2,45 | 2,53 | 2,65 | 2,35 | 2,48 | 29,43 |

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Os animais do grupo racial ¾ BA apresentaram maiores valores de L* que os ½ ANA, e não houve diferença deles para os demais grupos (Tabela 10). O aumento da

participação da raça Boer aumentou a palidez da carne, enquanto que a da raça Anglo-Nubiana aumentou a cor escura da carne, tendo a raça Alpina como base.

Os ¾ BA apresentaram maiores valores de b* que os ½ ANA. Os animais da raça Alpina e mestiços ½ BA não diferiram dos ¾ BA e nem dos TC, mas foram superiores aos ½ ANA (Tabela 10). Esses resultados sugerem que a participação da raça Boer aumentou o valor de b* em relação aos da Alpina e os Anglo-Nubiana, fazendo com que a carne desses animais ficasse mais amarelada. Rodrigues (2006) observaram que animais ¾ BA apresentaram maior valor de L* e b*, concordando com este estudo.

Assim, pode-se considerar que o músculo *Semimembranosus* dos mestiços ¾ BA apresentaram a cor mais amarelada, por apresentar maiores valores de b*. Os ½ ANA um pouco menos amarela, por apresentar menores valores de b*.

O valor de b* normalmente determina o teor de amarelo, que é influenciado pela presença de betacaroteno na gordura (Sañudo et al., 1997). No presente estudo os animais ¾ BA e da raça Alpina apresentaram maior valor de b* e extrato etéreo. Como neste trabalho, o percentual de extrato etéreo foi semelhante e os animais receberam a mesma alimentação é possível que essa diferença seja resultado de uma maior aptidão na deposição de betacaroteno (Dransfield et al., 1990) entre os animais desses grupos raciais.

De modo geral, a carne dos cabritos ¾ BA apresentou-se mais pálida e amarelada , enquanto que a carne dos ½ ANA é mais escura e vermelha.

Com relação ao peso, neste experimento o valor de L* aumentou conforme aumentou o peso, discordando de Bonagurio et al. (2003) que trabalhando com ovinos abatidos com diferentes pesos, observaram que o valor de L* diminui com o aumento do peso de abate.

Dhanda et al. (2003), avaliaram a carne de cabritos mestiços Boer X Saanen, e observaram valores de 40,0 para L*, 11,0 para a* e 8,0 para b*. Estes valores foram superiores aos deste experimento para L* e a*, e inferiores para b*. Monte (2006), com caprinos mestiços Boer, mestiços Anglo-Nubiano e SPRD (Sem Padrão de Raça Definido), obteve valores médios de 32,56 a 38,16 para L*, 16,06 a 18, 29 para a* e 2,44 a 5,30 para b*, do músculo *Longissimus dorsi*. Valores de L* e b* próximos aos deste estudo e superiores de a*.

As médias de determinação da cor obtidas com o músculo *Biceps femoris* foi de 33,89; 12,95 e 2,65, respectivamente (Tabela 10). A luminosidade deste músculo também foi influenciada pelo grupo racial. Os animais ¾ BA apresentaram valores superiores aos ½ ANA, e estes não diferiram dos demais grupos para luminosidade da carne (Tabela 10).

Efeito de grupo racial foi observado por Sousa (2004), trabalharam com o músculo *Semimembranosus* de ovinos para o índice de L*.

O resumo da análise de variância para a perda por cozimento (PPC) está na Tabela 13. A média geral de PPC foi de 25,54% para o músculo *Biceps femoris*, e 30,56% para o músculo *Semimembranosus* (Tabela 13).

**Tabela 12.** Resumo da Análise de Variância da Perda por Cocção (PPC) dos músculos *Semimembranosus* e *Biceps femoris*

| **Características (%)** | **Fonte de variação** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **PA** | **GR** | **SEXO** | **PA*GR** | **PA*SEXO** | **GR*SEXO** |
| Graus de Liberdade | 2 | 4 | 1 | 8 | 2 | 4 |
| ***Semimembranosus*** | | | | | | |
| PPC | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| ***Biceps femoris*** | | | | | | |
| PPC | * | NS | NS | NS | NS | NS |

PA – peso de abate, GR – grupo racial, *(P<0,05).

**Tabela 13.** Médias para a Perda por Cocção (PPC) dos músculos *Semimembranosus* e *Biceps femoris* de caprinos jovens, em função do grupo racial

| Características (%) | Média | Grupo Racial | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Alpina | ½ ANA | ½ BA | ¾BA | TC |
| **Semimembranosus** | | | | | | |
| PPC | 30,56 | 29,63 | 31,36 | 31,46 | 31,27 | 29,71 |
| **Biceps femoris** | | | | | | |
| PPC | 25,54 | 23,81 | 22,92 | 28,02 | 25,83 | 26,45 |

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

**Tabela 14.** Médias para a Perda por Cocção (PPC) dos músculos *Semimembranosus* e *Biceps femoris* de caprinos jovens, em função do sexo e peso de abate

| Características (%) | Sexo | | Peso ao abate (kg) | | | CV(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Macho | Fêmea | 25 | 30 | 35 | |
| ***Semimembranosus*** | | | | | | |
| PPC | 30,96 | 30,41 | 29,71 | 31,69 | 30,65 | 13,04 |
| ***Biceps femoris*** | | | | | | |
| PPC | 25,55 | 25,26 | 22,39 b | 24,81 b | 29,01 a | 15,94 |

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Os valores verificados neste estudo foram superiores aos encontrados por Borges et al. (2006), que utilizaram os músculos *Semimembranosus* e *Biceps femoris* de fêmeas caprina mestiças Boer X SRD, abatidas com 20 meses de idade, e obtiveram para o *Semimembranosus* média de 23,50% (carne não maturada) e 22,76 (maturada por 7 dias) e para o músculo *Biceps femoris* 22,24 e 22, 83%, respectivamente.

Estes resultados foram próximos aos encontrados por Zapata et al. (2005), que trabalharam com os músculos *Semimembranosus* e *Biceps femoris* de caprinos machos e inteiros SRD, abatidos com 10 meses de idade, sendo para carne não maturada de 26,43% e 27,84% e para carne maturada por 7 dias, 29,99 e 28,32%, respectivamente.

O percentual de PPC do músculo *Biceps femoris* foi semelhante aos encontrados por Menezes (2008), que trabalhou com animais da raça Alpina, mestiços ½ BA, ¾ BA, ½ ANA e TC, e observou média de 27,06% para o músculo *Longissimus dorsi*.

Observou-se neste trabalho que houve influência do peso de abate para PPC no músculo *Biceps femoris*. Os animais com peso de abate de 35 kg foram superiores

quando comparados aos de 25 e 30 kg, que não apresentaram diferença entre si. Os resultados deste trabalho foi discordante com Bonagurio et al. (2003) que observaram que os animais mais novos apresentam maior quantidade de água nos músculos e, talvez por isso, ocorra maiores perdas de água no momento do cozimento. Os autores também observaram que animais que apresentam maior quantidade de gordura perdem menor quantidade de água no cozimento.

Este resultado pode ser atribuído ao fato de que na temperatura de cocção (temperatura interna acima de 75°C) pode ter ocorrido desnaturação das proteínas e, por conseguinte, maior perda de água, e que os efeitos dessa temperatura pode ter sido maior para os animais de 35 kg, explicando o fato deste grupo de peso ter perdido mais água. Isso implica numa maior perda no valor nutritivo da carne pela maior quantidade de líquido exsudado liberado.

Schönfeldt et al. (1993) relataram diferenças na PPC, que aumentou conforme o aumento de peso de abate dos cordeiros. Essas diferenças encontradas, sob mesmas condições de cozimento, podem ser atribuídas à quantidade de gordura existente na carne.

Neste estudo, porém, a carne utilizada para esta análise foi preparada retirando-se toda gordura e o tecido conjuntivo aparentes, provavelmente por isso que foram observados altos valores de PPC.

O resumo da análise de variância da capacidade de retenção de água está na Tabela 15.

**Tabela 15.** Resumo da Análise de Variância da Capacidade de Retenção de Água (CRA) dos músculos *Semimembranosus* e *Biceps femoris*

| Características (%) | Fonte de variação | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **PA** | **GR** | **SEXO** | **PA*GR** | **PA*SEXO** | **GR*SEXO** |
| Graus de Liberdade | 2 | 4 | 1 | 8 | 2 | 4 |
| ***Semimembranosus*** | | | | | | |
| CRA | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| ***Biceps femoris*** | | | | | | |
| CRA | * | NS | NS | NS | NS | NS |

PA – peso de abate, GR – grupo racial, *(P<0,05).

**Tabela 16.** Médias para Capacidade de Retenção de Água (CRA) dos músculos *Semimembranosus* e *Biceps femoris* de caprinos jovens, em função do grupo racial

| Características (%) | Média | Grupo Racial | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Alpina** | **½ ANA** | **½ BA** | **¾ BA** | **TC** |
| ***Semimembranosus*** | | | | | | |
| CRA | 33,67 | 33,93 | 33,43 | 33,48 | 33,92 | 33,55 |
| ***Biceps femoris*** | | | | | | |
| CRA | 30,16 | 28,43 | 26,53 | 31,61 | 31,17 | 28,53 |

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

**Tabela 17.** Médias para Capacidade de Retenção de Água (CRA) dos músculos *Semimembranosus* e *Biceps femoris* de caprinos jovens, em função do sexo e peso de abate

| Características (%) | Sexo | | Peso de Abate | | | CV(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Macho** | **Fêmea** | **25** | **30** | **35** | |
| ***Semimembranosus*** | | | | | | |
| CRA | 33,18 | 34,14 | 32,99 | 34,61 | 33,39 | 13,14 |
| ***Biceps femoris*** | | | | | | |
| CRA | 28,21 | 30,29 | 28,70 ab | 27,04 b | 32,02 a | 19,05 |

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Os valores médios encontrados para CRA foi 33,67% para o músculo *Semimembranosus* e 30,16% para o *Biceps femoris* (Tabela 16).

Valores superiores aos deste trabalho foram observados por Zapata et al. (2005), que trabalharam com caprinos machos e inteiros, e obtiveram para o músculo *Semimembranosus* da carne não maturada e maturada valores de 28,35% e 40,03%,

respectivamente. Para o músculo *Biceps femoris*, obteve 58,05% para carne não maturada e 72,48% para maturada.

Quanto menor a CRA, maior a perda no valor nutricional da carne, pois, segundo Warris (2003), a carne que apresenta baixa capacidade de retenção de água, perde grande parte do fluído durante o cozimento, resultando em uma carne seca, sem suculência e menos macia. Neste experimento foi observado menor CRA e maior PPC, conseqüentemente era para ser considerada menos macia, o que não ocorreu.

Para nenhuma das variáveis houve influência, com exceção do peso de abate no músculo *Biceps femoris*.

Os animais abatidos com 35 kg tiveram valores superiores quando comparados aos de 30 kg, e não houve diferença para os animais abatidos com 25 kg.

Vergara et al. (1999) verificaram que o peso de abate de cordeiros influenciou a CRA, sendo esta maior para o grupo de peso de abate mais pesado.

O resumo da análise de variância da força de cisalhamento está apresentado na Tabela 18.

**Tabela 18.** Resumo da Análise de Variância da Força de Cisalhamento (FC) dos músculos *Semimembranosus* e *Biceps femoris*

| **Características (kg)** | **Fonte de variação** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **PA** | **GR** | **SEXO** | **PA*GR** | **PA*SEXO** | **GR*SEXO** |
| Graus de Liberdade | 2 | 4 | 1 | 8 | 2 | 4 |
| ***Semimembranosus*** | | | | | | |
| FC | NS | NS | NS | NS | NS | NS |
| ***Biceps femoris*** | | | | | | |
| FC | NS | NS | NS | NS | NS | NS |

PA – peso de abate, GR – grupo racial, *(P<0,05).

**Tabela 19.** Médias para Força de Cisalhamento (FC) dos músculos *Semimembranosus* e *Biceps femoris* de caprinos jovens, em função do grupo racial

| Características (kg) | Média | Grupo Racial | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Alpina | ½ ANA | ½ BA | ¾ BA | TC |
| ***Semimembranosus*** | | | | | | |
| FC | 7,72 | 6,52 | 7,62 | 8,41 | 8,36 | 6,63 |
| ***Biceps femoris*** | | | | | | |
| FC | 7,58 | 8,38 | 6,68 | 7,54 | 7,32 | 7,27 |

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

**Tabela 20.** Médias para Força de Cisalhamento (FC) dos músculos *Semimembranosus* e *Biceps femoris* de caprinos jovens, em função do sexo e peso de abate

| Característica (kg) | Sexo | | Peso de Abate | | | CV(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Macho | Fêmea | 25 | 30 | 35 | |
| ***Semimembranosus*** | | | | | | |
| FC | 7,18 | 7,84 | 7,83 | 6,93 | 7,75 | 28,70 |
| ***Biceps femoris*** | | | | | | |
| FC | 7,06 | 7,82 | 7,26 | 7,25 | 7,25 | 29,84 |

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

As médias para força de cisalhamento foram: 7,25 kg para o músculo *Semimembranosus* e 7,58 kg para o *Biceps femoris* (Tabela 20).

Não é aconselhável comparar os valores de FC entre diferentes estudos, pois pode haver variação, dependente da metodologia e aparelho utilizado.

Valores superiores ao deste experimento foram reportados por Borges et al. (2006), que ao avaliarem os músculos *Semimembranosus* e *Biceps femoris* de fêmeas caprina Boer X SRD (Sem Raça Definida), com aproximadamente 20 meses de idade, obtiveram valores médios de 13,67 e 10,41 kg, respectivamente. Esses altos valores provavelmente se deve, a maior idade desses animais, e por isso apresentarem a carne menos macia.

Zapata et al. (2005) trabalharam com caprinos machos inteiros SRD (Sem Raça Definida), com aproximadamente 10 meses de idade, e obtiveram valores médios dos músculos *Semimembranosus* e *Biceps femoris:* 13,92 e 7,99 kg, respectivamente.

Resultados inferiores aos deste trabalho foram encontrados por Menezes (2008), com animais da raça Alpina, mestiços ½ BA, ¾ BA, ½ ANA e TC, e analisou o músculo *Longissimus dorsi* e obteve média de 5,95 kg.

A FC não foi influenciada por nenhuma das fontes analisadas, concordando com Rodrigues (2006) e Menezes (2005), que trabalharam com cabritos da raça Alpina, e mestiços ½ BA e ¾ BA. Discordam de Menezes (2008) que no músculo *Longissimus dorsi* observou efeito de sexo e grupo racial e Dhanda et al. (2003), que constataram que com o aumento do peso de abate, houve aumento da FC.

Não foi observada a influência da PPC na FC. Apesar dos altos valores da PPC, a carne continuou macia.

De modo geral, a carne caprina deste experimento apresentou alta PPC, baixa CRA, e mesmo assim esta carne pode ser considerada macia. Um dos fatores que pode explicar este resultado é a temperatura de resfriamento da carcaça. Neste estudo, as carcaças provavelmente foram resfriadas a uma temperatura inferior à utilizada em outros trabalhos, podendo ter influenciado negativamente na perda de peso por cozimento (maior perda de água). Acrescenta-se que o período longo de estocagem tenha sido um dos fatores negativos, como foi descrito por Vergara e Galego (2000).

*Sensorial*

Na Tabela 21, são apresentadas as médias dos caracteres sensoriais, em função dos grupos raciais.

**Tabela 21**. Médias para Análise Sensorial da carne caprina em função dos grupos raciais

| Características | Médias | Grupo Racial | | | | | CV (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Alpina | ½ ANA | ½ BA | ¾ BA | TC | |
| Intensidade de aroma | 3,44 | 4,04 a | 3,23 ab | 3,63 ab | 2,94 b | 3,34 ab | 22,06 |
| Aroma estranho | 2,59 | 3,05 | 2,35 | 2,70 | 2,48 | 2,40 | 34,63 |
| Sabor | 6,88 | 6,67 | 6,73 | 6,55 | 7,46 | 7,01 | 13,38 |
| Sabor estranho | 2,18 | 2,15 | 2,10 | 2,26 | 1,96 | 2,45 | 34,70 |
| Maciez | 3,96 | 4,26 | 4,06 | 4,11 | 3,58 | 3,78 | 20,66 |
| Suculência | 5,44 | 5,21 | 5,78 | 4,93 | 5,48 | 5,80 | 17,90 |
| Mastigabilidade | 6,08 | 5,69 | 5,98 | 6,07 | 6,03 | 6,62 | 15,37 |

Médias seguidas de letras diferentes diferiram entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Lemos Neto (1997) trabalharam com animais Corriedale puro e mestiços Ile de France X Corriedale, obteve valores para sabor da carne de 6,49 e 6,55 e de suculência 5,39 e 5,56, respectivamente, valores próximos aos deste estudo. O mesmo autor obteve valores inferiores para aroma estranho (1,97 para os dois grupos), sabor estranho (2,14 e 2,30) e maciez (3,55 e 3,39).

Não houve diferença em nenhuma das características estudadas, exceção apenas para a intensidade de aroma.

Os animais da raça Alpina apresentaram maior valor para a intensidade de aroma quando comparados aos ¾ BA que não diferiram dos demais grupos.

O cruzamento da raça Alpina com Boer e Anglo-Nubiana reduziu a intensidade de aroma, principalmente nos ¾ BA.

Lemos Neto (1997), Zapata et al. (2005) não observaram influência do genótipo para o sabor da carne. Entretanto, Monte (2006), observou diferença nas características de dureza, suculência e sabor caprino de animais mestiços Boer, Anglo-Nubiano e SRD.

O sabor e o aroma característicos da carne de cada espécie estão relacionados ao teor de gordura do músculo (Madruga et al., 2005).

Borges et al. (2006), observaram diferença para suculência e dureza da carne caprina, para diferentes músculos e tempo de maturação.

É difícil discutir esse tipo de análise, pois esta é subjetiva. Apesar de ser observada na literatura metodologia da análise sensorial igual à realizada neste trabalho, é muito complicado compará-las. Deve se levar em consideração não somente a carne em si, mas também o provador que vai classificá-la.

De maneira geral, a carne deste experimento pode ser classificada como de pouca a média intensidade de aroma, com pouco aroma estranho, pouco sabor estranho, macia, suculenta e de fácil deglutição.

Analisando os resultados obtidos, observou-se que a carne de cabritas dos cinco grupos raciais abatidas com 35 kg apresentou valores característicos de boa qualidade sob o ponto de vista sensorial.

## Conclusões

As fêmeas apresentaram maior teor de extrato etéreo e menor umidade que os machos. A carne dos cabritos ¾ BA foi mais pálida e amarelada, enquanto que a dos ½ ANA foi mais escura e vermelha, ou seja, as duas apresentam características negativas no momento da compra. A carne das fêmeas da raça Alpina apresentou maior intensidade de aroma que foi reduzida na segunda geração de cruzamento com a raça Boer. A carne caprina analisada neste experimento sob o ponto de vista sensorial é de boa qualidade.

## Referências Bibliográficas

AMARAL, C. M. C., PELICANO, E. R. L., YÁÑEZ, E. A., et al. Características de carcaça e qualidade de carne de cabritos Saanen alimentados com ração completa farelada, peletizada e extrusada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 2, p.550-556, 2007.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTIS- AOAC. **Official methods of analysis**. 17th ed. Washington, DC. 2000. 1115 p.

BABIKER, S. A.; EL KNIDER, I. A.; SHAFIE, S. A. Chemical composition and quality attribbutes of goat meat and lamb. **Meat Science**, Barking, v. 28, p. 273-277, 1990.

BESERRA, F. J., MONTE, A. L.S., BEZERRA, L. C. N. M., et al. Caracterização química da carne de cabrito da raça Moxotó e de cruzas Pardo Alpina X Moxotó. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 1, p. 171-177, 2000.

BESERRA, F. J., MOURA, R.P., DA SILVA, E. M.C., et al. Características químicas e físico-químicas da carne de caprinos SRD com diferentes pesos de abate. **Revista Tecnologia de Carnes**, Campinas, v. 3, n. 2, p. 1-6, 2001.

BESERRA, F. J., BEZERRA, L. C. N. M., SILVA, E. M. C., et al. Efeito do aleitamento artificial à base de soro de queijo de leite de cabra sobre as características da carcaça e da carne de cabritos "mamão" do tipo genético Three cross. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 5, p. 929 -935. 2003.

BONAGURIO, S. **Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos**. 2001. 149 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)–Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.

BONAGURIO, S.; PÉREZ, J.R.O.; GARCIA, I.F.F.; et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1981-1991, 2003. (Suplemento 2).

BORGES, A. S., ZAPATA, J. F. F., GARRUTI, D. S., et al. Medições instrumentais e sensoriais de dureza e suculência na carne caprina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 4, p. 891-896, 2006.

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

BRESSAN, M. C.; PRADO, O. V.; PÉREZ, J. R. Efeito do peso de abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 3, p. 293-303, 2001.

DHANDA, J. S., TAYLOR, D. G., MURRAY, J. P., et al. The influence of goat genotype on the production of Capretto and Chevon carcasses: 1- growth and carcass characteristics. **Meat Science**, Barking, v. 52, p. 355-361, 1999.

DHANDA, J. S.; TAYLOR, D. G.; MURRAY, J. P. Growth, carcass and meat quality parameters of male goats: part 1. effects of genotype and live-weigth at slaughter. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 50, p. 57-66, 2003.

DRANSFIELD,E.; NUTE,G.R.; HOGG,B.W.; et al. Carcass and eating quality of ram, castrated ram and ewe lambs. **Animal Production**. V.50, p. 291-299, 1990.

FORREST, J.C., ABERLE, E.D., HEDRICK, H.D., et al. **Fundamentos de ciencia de la carne**. Zagaroza : Acribia, 1979. 364p.

GAILI, E. S. E.; GHANEM, Y. S.; MUKHTAR, M. S. A comparative study of some carcass characteristcs of Sudan Desert sheep and goat. **Animal Production**, Champaign, v. 14, p. 351-357, 1972.

GOMES, H. F. B. **Desempenho, características da carcaça e modelos de predição da composição tecidual em caprinos de diferentes grupos raciais**. 2008. 130 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008.

GONZALEZ, F. A. N.; OWEN, J. E.; CERECERES, M. T. A. Studies on the criollos goat of Northern México: part 2- physical and chemical charactistics of the musculare. **Meat Science**, Barking, v. 9, p. 305-314, 1983.

HAMM, R. Biochemistry of meat hydratation. **Advances in Food Research Cleveland,** v.10, n.2, p. 435-443, 1960.

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. 87 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)– Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005.

JOHNSON, D. D., MC GOWAN, C. H., NURSE, G., et al. Breed type and sex effects on carcass traits, composition and terdeness of yong goats. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 17, p. 57-63, 1995.

LEMOS NETO, M. J. **Carcateres qualitativos da carne de cordeiros da raça Corriedale e mestiços Ile de France X Corriedale, terminados em confinamento**. 1997. 33 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu 1997.

MADRUGA, M. S. Carne caprina: verdades e mitos à luz da ciência. **Revista Nacional da Carne**, Campinas, v. 23, n. 264, p. 34-40, 1999. Artigo técnico.

MADRUGA, M. S., et al. Castration and slaughter age affects on panel assessment and aroma compounds of the "mestiços" goat meat. **Meat Science**, Barking, v. 56, p. 117-125, 2000.

MADRUGA, M. S. Qualidade química, sensorial e aromática da carne caprina e ovina: mitos e verdades. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO

DA ESPECIE CAPRINA, 8., 2004, Botucatu. **Anais…** Botucatu: UNESP, FMVZ. 2004. p. 215-234.

MADRUGA, M. S., SOUSA, W. H., ROSALE, M. D., et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 309-315, 2005.

MC GEEHIN, S; SHERDAN, J. J.; BUTELER, F. Factors affecting the pH declive in lamb after slaughter. **Meat Science**, Barking, n. 58, p. 79-84, 2001.

MEDEIROS, B. B. L., GONÇALVES, H. C., MENEZES, J. J. L., et al. Características químicas do músculo *Longissimus dorsi* de caprinos jovens de diferentes grupos raciais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007 Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia; Gmosis, [2007]. 1 CD-ROM.

MEILGAARD, M., CIVILLE, G.V., CARR, B.T., et al. **Sensory evaluation techniques**. Boca Raton: CRC, 1990. 281 p.

MENEZES, J. J. L. **Desempenho e características de carcaça de caprinos de diferentes grupos raciais e idade de abate**. 2005. 72 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)–Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2005.

MENEZES, J. J. L. **Desempenho e características de carcaça de cabritos de diferentes grupos raciais e pesos de abate**. 2008. 93 p. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2008.

MINOLTA COMPANY. **Precise color communication**: color control from perception to instrumentation. Osaka, 1998. 59 p.

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

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

OSÓRIO, J. C., OSÓRIO, M. T., JARDIM, P. O., et al. **Métodos para avaliação da produção da carne ovina: in vivo, na carcaça e na carne**. Pelotas: Editora Universitária, 1998. 107 p.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R.; PARDI. H. S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, 2001. 623 p.

PEREIRA FILHO, J. M. **Estudo do crescimento alométrico e das características de carcaça e impacto econômico da restrição alimentar de cabritos F1 Boer X**

**Saanen.** 2003. 113 p. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.

ROÇA, R. O.; SERRANO, A. M.; BONASSI, I. A. Utilização de toucinho na elaboração de fiambres com carne de frango. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 8, n. 1, p. 67-76, 1988.

RODRIGUES, L. **Somatotropina bovina recombinante (rbST) e grupo racial sobre o desempenho, características de carcaça e qualidade da carcaça de caprinos em crescimento.** 2006. 76 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)–Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2006.

SAÑUDO, C.; CAMPOS, M.M.; SIERRA, I.; et al. Breed effect on carcase and meat quality of suckling lambs. **Meat Science,** Barking, v.46, n.4, p.357-365, Aug. 1997.

SCHÖNFELT, H. C., NAUDÉ, R. T., BOK, W., et al. Cooking and juiciness related quality characteristcs of goat and sheep meat. **Meat Science**, Barking, v. 34, p. 381-394, 1993.

SEIDMAN, S. C..; CROSS, H. R.; SMITH, G. C. et al. Factors associated with fresh meat color. A review. **Journal of Food Quality**, v.6, p.211-237. 1984.

SOUSA, W. H. O agronegócio da caprinocultura de corte no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPECIE CAPRINA, 8., 2004, Botucatu. **Anais…** Botucatu: UNESP, FMVZ, 2004. p. 199-214.

TSHABALALA, P. A. STYDOM, P. E., WEBB, E. C., et al. Meat quality of designated South African indigenous goats and sheep breeds. **Meat Science**, Barking, n. 65, p. 563-570, 2003.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. **SAEG – Sistema de Análise Estatísticas e Genéticas.** versão 9.0. Viçosa, MG, 2000. CD-ROM.

VALADARES FILHO, S. C., ROCHA JUNIOR, V. R., CAPPELE, E.R. **Tabelas brasileiras de composiçao de alimentos para bovinos.** CQ Bal. Viçosa: UFV; DZO; DPI. 2002. 297p.

VERGARA, H., MOLINA, A., GALLEGO, L. Influence of sex and slaughter weight on carcass and meat quality in light and médium weight lambs produced in intensive systems. **Meat Science**, Barking, v. 52, n.2, p.221-226, 1999.

VERGARA, H., GALLEGO, L. Effect of type of suckling and lenght of lactation period on carcass and meat quality in intensive lamb prodution systems. **Meat Science**, Barking, v.53, n.3, p.211-215. 2000.

WARRIS, P. D. **Ciencia de la carne**. Zaragoza: Editorial Acribia, 2003. 309 p.

YÁÑEZ, E. A. **Desenvolvimento relativo dos tecidos e características de carcaça de cabritos Saanen, com diferentes pesos e níveis nutricionais.** 2002. 85 p. Tese

(Doutorado em Zootecnia)–Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

ZAPATA, J. F. F.; BARROS, N. N.; VASCONCELOS, N. M. S. Carcass tissue distribuition and composition of the lean meat from kids fed na iron supplement diet. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY, 41., 1995, San Antonio. **Proceeding...** San Antonio: American Meat Science Association, 1995. v. 2, p. 40-42.

ZAPATA, J. F. F., ALMEIDA, M. M. M., MARTINS, C. B., et al. Effect of dietarium calcium phospate supplements on centesimal composition and selected minerals in goat meat. **Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 32, n. 1, p. 25-29, 1998.

ZAPATA, J. F. F., PERREIRA, A. L. F., VIDAL, T. F., et al. Influência do tipo de músculo e da maturação sobre as propriedades funcionais e de maciez da carne caprina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 3, 2005, São Pedro. **Anais...** São Pedro:, 2005.CD-ROM.

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

# CAPÍTULO 5

# IMPLICAÇÕES

A caprinocultura no Estado de São Paulo, nos últimos anos, passou de exclusivamente leiteira para uma atividade mista, tanto produzindo leite como carne. Devido esta diversificação da atividade, cruzamentos entre cabras de raças leiteiras com reprodutores de raças de corte, têm-se intensificado, visando agregar valor na criação, com aproveitamento dos cabritos, que até então eram descartados.

O uso do cruzamento é uma maneira interessante de melhorar o sistema de criação. No caso deste experimento, que avaliou proporção tecidual, observou-se que os mestiços da raça Boer em qualquer cruzamento (½ BA, ¾ BA e ¼ BA dos cabritos TC), contribuíram para reduzir a porcentagem de ossos da perna, além de aumentar a quantidade de gordura subcutânea nos animais ½ BA e ¾ BA, reduzindo assim, a perda de água da carcaça no resfriamento e melhorando a aparência desta.

Se a preferência do consumidor for por uma carne com pouco teor de gordura, o peso ideal de abate está entre 25 a 30 kg, em função da maior porcentagem de músculos, sendo de animais machos, pois as fêmeas apresentam maior quantidade de gordura.

Por outro lado, se a preferência for por uma carne com maior teor de gordura, é preferível o consumo de cabritos abatidos com 35 kg, principalmente as fêmeas.

Com relação ao comportamento dos animais, é sugerido fazer a alimentação destes no período da manhã, às 8h00 e no final da tarde, às 17h00, pois nestes horários que reinicia o ciclo de atividades diárias dos animais: alimentação, ruminação e ócio, principalmente pelo fato destes horários serem os mais frescos do dia.

Os resultados desta pesquisa podem ser complementados com avaliações de desempenho, características biométricas da carcaça, e um estudo mais aprofundado do

comportamento dos animais, em várias fases da vida, para permitir uma melhor criação e condições de comercialização dos cabritos.

Finalmente, poderia destacar a importância dos estudos de mercado, avaliando a preferência dos consumidores e desenvolvendo campanhas de marketing que mostrem a qualidade da carne caprina, reforçando o conceito de carne saudável atribuídos à sua composição, que poderá servir como elemento para incentivar o consumo da mesma.

**Anexo 1**

Planilha de campo das observações

Nome do observador:
Data:
Horário da observação:

| Horário | Baia | Tempo de Ingestão de alimento | Freqüência ao bebedouro | Ruminação em pé | Ruminação deitado | Em pé em Ócio | Deitado em ócio | Outras atividades | Em ócio dormindo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | |
| | 5 | | | | | | | | |
| | 1 | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | |
| | 5 | | | | | | | | |
| | 1 | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | |
| | 5 | | | | | | | | |
| | 1 | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | |
| | 5 | | | | | | | | |
| | 1 | | | | | | | | |
| | 2 | | | | | | | | |
| | 3 | | | | | | | | |
| | 4 | | | | | | | | |
| | 5 | | | | | | | | |

Observações:

**Anexo 2**

| ANÁLISE SENSORIAL – carne de caprinos | | |
|---|---|---|
| NOME | Nº | DATA: ____/_____/2008 |

**INTENSIDADE DO AROMA**

| amostra | sem aroma | muito intenso e característico de carne de cabrito |
|---|---|---|
| 4578 | | |
| 5687 | | |
| 9658 | | |
| 3625 | | |
| 2514 | | |

**AROMA ESTRANHO**

| | |
|---|---|
| 1- nenhum<br>2- extremamente fraco<br>3- muito fraco<br>4- fraco<br>5- moderadamente fraco | 6- moderadamente forte<br>7- forte<br>8- muito forte<br>9- extremamente forte |

| amostras | 4578 | 5687 | 9658 | 3625 | 2514 |
|---|---|---|---|---|---|
| valor | | | | | |

**SABOR**

**SABOR**

| amostra | muito ruim | muito bom |
|---|---|---|
| 4578 | | |
| 5687 | | |
| 9658 | | |
| 3625 | | |
| 2514 | | |

**SABOR ESTRANHO**

| | |
|---|---|
| 1- nenhum<br>2- extremamente fraco<br>3- muito fraco<br>4- fraco<br>5- moderadamente fraco | 6- moderadamente forte<br>7- forte<br>8- muito forte<br>9- extremamente forte |

| amostras | 4578 | 5687 | 9658 | 3625 | 2514 |
|---|---|---|---|---|---|
| valor | | | | | |

**TEXTURA**

**MACIEZ:** força requerida para romper os alimentos entre os dentes molares

| | |
|---|---|
| 1- extremamente macio (catupiri)<br>2- muito macia<br>3- moderadamente macia<br>4- macia<br>5- nem macia nem dura | 6- levemente dura<br>7- moderadamente dura<br>8- muito dura<br>9- extremamente dura (bala soft) |

| amostras | 4578 | 5687 | 9658 | 3625 | 2514 |
|---|---|---|---|---|---|
| valor | | | | | |

**SUCULÊNCIA:** formação de suco ou umidade na boca durante a mastigação.

| | |
|---|---|
| 1- extremamente seco<br>2- muito seco<br>3- moderadamente seco<br>4- levemente seco<br>5- nem seco nem suculento | 6- levemente suculento<br>7- moderadamente suculento<br>8- muito suculento<br>9- extremamente suculento |

| amostras | 4578 | 5687 | 9658 | 3625 | 2514 |
|---|---|---|---|---|---|
| valor | | | | | |

**MASTIGABILIDADE**

| Amostra | fácil de deglutir, desintegra facilmente | difícil de deglutir na boca, elástica, borrachenta |
|---|---|---|
| 4578 | | |
| 5687 | | |
| 9658 | | |
| 3625 | | |
| 2514 | | |

## Anexo 3

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância das atividades comportamentais observadas no período 1 (das 9h00 às 21h00)

| Característica | GR | Sexo | GR*Sexo |
|---|---|---|---|
| Graus de Liberdade | 4 | 1 | 4 |
| Tempo de ingestão de alimento | * | * | * |
| Ruminação em pé | NS | NS | NS |
| Ruminação deitado | * | NS | * |
| Ruminação total | * | NS | * |
| Em pé em ócio | NS | NS | NS |
| Deitado em ócio | * | * | * |
| Ócio total | * | * | * |
| Outras atividades | * | * | * |
| Em ócio dormindo | * | * | * |

GR- grupo racial, *(P<0,05).

**Tabela 2.** Médias das atividades comportamentais (Tempo de ingestão de alimento -IA, Ruminação em pé- RUMP, Ruminação Deitado- RUMD, Ruminação total- RUMT, Em pé em ócio - OCIOP, Deitado em ócio– OCIOD, Ócio total- OCIOT, Outras atividades- OUTRASAT, Em ócio dormindo- DORMIR) observadas no período 1 (das 9h00 às 21h00), em função do grupo racial e sexo, em minutos

| Característica | Médias | Grupo Racial | | | | | Sexo | | CV (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Alpino | ½ ANA | ½ BA | ¾ BA | TC | Macho | Fêmea | |
| IA | 214,14 | 172,70 | 191,25 | 223,54 | 231,25 | 211,04 | 195,83 | 216,08 | 10,76 |
| RUMP | 10,61 | 11,66 | 10,83 | 9,37 | 8,54 | 12,70 | 10,33 | 10,91 | 46,21 |
| RUMD | 118,04 | 96,04 | 121,04 | 92,91 | 132,70 | 129,79 | 114,08 | 114,91 | 10,78 |
| RUMT | 128,66 | 107,70 | 131,87 | 102,29 | 141,25 | 142,50 | 124,41 | 125,83 | 9,49 |
| OCIOP | 122,71 | 126,66 | 120,41 | 114,37 | 212,87 | 123,75 | 116,66 | 126,16 | 16,08 |
| OCIOD | 169,76 | 224,16 | 172,50 | 204,79 | 155,83 | 151,87 | 166,41 | 190,00 | 10,13 |
| OCIOT | 292,47 | 350,83 | 292,91 | 319,16 | 277,70 | 275,62 | 313,91 | 292,5 | 4,91 |
| OUTRASAT | 44,14 | 27,50 | 60,20 | 35,20 | 28,54 | 55,20 | 33,00 | 49,66 | 19,97 |
| DORMIR | 40,57 | 61,25 | 43,75 | 39,79 | 41,25 | 35,62 | 52,83 | 35,83 | 22,59 |

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).
½ ANA- ½ Anglo-Nubiano + ½ Alpino, ½ BA- ½ Boer +½ Alpino, ¾ BA-¾ Boer + ¼ Alpino, TC- Tricross.

**Tabela 3.** Médias das atividades comportamentais do período 1 (das 9h00 às 21h00), em minutos

| Sexo | Grupo Racial | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Alpino** | **½ ANA** | **½ BA** | **¾ BA** | **TC** |
| | **Tempo de Ingestão de Alimento** | | | | |
| Macho | 135,00 Bc | 219,16 Aab | 169,16 Bbc | 237,50 Aa | 218,33 Aab |
| Fêmea | 210,41 Abc | 163,33 Bc | 277,91 Aa | 225,00 Ab | 203,75 Abc |
| | **Ruminação Deitado** | | | | |
| Macho | 93,33 Abc | 115,00 Abc | 84,16 Ac | 133,33 Aab | 144,58 Aa |
| Fêmea | 98,75 Ac | 127,08 Aab | 101, 66 Abc | 132,08 Aa | 115,00 Babc |
| | **Ruminação Total** | | | | |
| Macho | 105,00 Abc | 127,50 Ab | 93,33 Ac | 140,00Aab | 156,25Aa |
| Fêmea | 110,41 Ac | 136,25 Aab | 111,25 Abc | 142,50 Aa | 128,75 Babc |
| | **Em Ócio Deitado** | | | | |
| Macho | 258,33 Aa | 161,66 Ab | 278,33 Aa | 138,75 Bb | 149,16 Ba |
| Fêmea | 190,00 Ba | 183,330 Aa | 131,25 Bb | 172,91 Aa | 154,58 Aab |
| | **Em Ócio Total** | | | | |
| Macho | 373,33 Aa | 275,41 Bb | 386,66 Aa | 265,000 Bb | 269,16 Ab |
| Fêmea | 110,33 Ba | 310,41 Aab | 251,66 Bc | 290,410 Ab | 282,08 Ab |
| | **Outras Atividades** | | | | |
| Macho | 21,66 Ab | 54,16Aa | 21,66 Bb | 31,25 Ab | 36,25 Bab |
| Fêmea | 33,33 Acd | 66,25 Aab | 48,75 Abc | 25,83 Ad | 74,16 Aa |
| | **Em Ócio Dormindo** | | | | |
| Macho | 85,00 Aa | 43,75 Ab | 49,16 Ab | 46,25 Ab | 40,00 Ab |
| Fêmea | 37,50 Ba | 43,75 Aa | 30,41 Ba | 36,25 Aa | 31,25 Aa |

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas e minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

**Tabela 4.** Resumo da análise de variância das atividades comportamentais observadas no período 2 (das 21h00 às 9h00)

| Característica | GR | Sexo | GR*S |
|---|---|---|---|
| Graus de Liberdade | 4 | 1 | 4 |
| Tempo de ingestão de alimento | * | * | * |
| Ruminação em pé | NS | NS | NS |
| Ruminação deitado | * | * | * |
| Ruminação total | * | NS | * |
| Em ócio em pé | NS | NS | NS |
| Deitado em ócio | * | NS | * |
| Ócio total | * | NS | * |
| Outras atividades | * | * | NS |
| Em ócio dormindo | * | * | NS |

GR- grupo racial, *(P<0,05).

**Tabela 5.** Médias das atividades comportamentais (Tempo de ingestão de alimento- IA, Ruminação em pé – RUMP, Ruminação deitado- RUMD, Ruminação Total- RUMT, Em pé em ócio- OCIOP, Deitado em ócio- OCIOD, Ócio Total- OCIOT, Outras Atividades- OUTRASAT, Em ócio dormindo- DORMIR observadas no período 2 (das 21h00 às 9h00), em função do grupo racial e sexo, em minutos

| Característica | Médias | Grupo Racial | | | | | Sexo | | CV |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Alpino | ½ ANA | ½ BA | ¾ BA | TC | Macho | Fêmea | (%) |
| IA | 67,09 | 92,70 | 60,83 | 97,50 | 66,87 | 50,62 | 83,16 | 64,25 | 17,25 |
| RUMP | 21,66 | 20,83 | 23,95 | 16,45 | 20,20 | 25,20 | 23,00 | 19,66 | 32,54 |
| RUMD | 242,85 | 167,50 | 254,79 | 207,50 | 248,54 | 278,54 | 224,08 | 238,66 | 6,36 |
| RUMT | 264,09 | 188,33 | 278,75 | 223,95 | 268,95 | 301,66 | 247,16 | 257,50 | 6,49 |
| ÓCIOP | 95,57 | 110,62 | 92,70 | 90,62 | 98,75 | 89,79 | 98,08 | 94,91 | 11,98 |
| ÓCIOD | 148,95 | 187,70 | 152,50 | 177,08 | 143,9 | 122,08 | 160,00 | 153,33 | 11,76 |
| ÓCIOT | 244,52 | 298,33 | 245,20 | 267,70 | 242,70 | 211,87 | 258,08 | 248,25 | 9,36 |
| OUTRASAT | 26,95 | 15,41c | 34,37a | 27,50abc | 20,20bc | 28,95ab | 21,75b | 28,83a | 29,67 |
| DORMIR | 116,09 | 125,20a | 100,83c | 103,33bc | 121,45ab | 124,79a | 109,91b | 120,33a | 9,90 |

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).
½ ANA- ½ Anglo-Nubiano + ½ Alpino, ½ BA- ½ Boer +½ Alpino, ¾ BA-¾ Boer + ¼ Alpino, TC- Tricross.

**Tabela 6.** Médias das atividades comportamentais do período 2 (das 21h00 ás 9h00), em minutos

| Sexo | Grupo Racial | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Alpino | ½ ANA | ½ BA | ¾ BA | TC |
| **Tempo de Ingestão de Alimento** | | | | | |
| Macho | 128,33 Aa | 42,91 Bd | 107,50 Aab | 79,16 Abc | 57,91 Acd |
| Fêmea | 57,08 Bbc | 78,75 Aab | 87,50 Aa | 54,58 Bc | 43,33 Ac |
| **Ruminação Deitado** | | | | | |
| Macho | 123,33 Bd | 287,08 Aa | 192,50 Bc | 235,83 Bb | 281,66 Aa |
| Fêmea | 211,66 Ab | 222,50 Bb | 222,50 Ab | 261,25 Aa | 275,41 Aa |
| **Ruminação Total** | | | | | |
| Macho | 146,66 Bc | 314,58 Aa | 205,00 Bc | 261,66 Ab | 307,91 Aa |
| Fêmea | 230,00 Ac | 242,91 Bbc | 242,91 Abc | 276,45 Aab | 295,41 Aa |
| **Em pé em Ócio** | | | | | |
| Macho | 115,00 Aa | 86,25 Aa | 85,00 Aa | 110,83 Aa | 93,33 Aa |
| Fêmea | 106,41 Ba | 99,16 Aa | 96,25 Aa | 86,66 Ba | 86,25 Aa |
| **Deitado em Ócio** | | | | | |
| Macho | 215,00 Aa | 140,00 Ab | 204,16 Aa | 125,41 Bb | 115,41 Ab |
| Fêmea | 160,41 Ba | 165,00 Aa | 150,00 Ba | 162,50 Aa | 128,75 Aa |
| **Ócio Total** | | | | | |
| Macho | 330,00 Aa | 226,25 Ac | 289,16 Aab | 236,25 Abc | 208,75 Ac |
| Fêmea | 266,66 Ba | 264,16 Ba | 246,25 Bab | 249,16 Aab | 215,00 Ab |

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes nas colunas e minúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).