



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ZOOTECNIA**



**EFEITO DA RESTRIÇÃO ALIMENTAR E CONDIÇÃO
SEXUAL NO RENDIMENTO E QUALIDADE DA CARNE
CAPRINA**

Moaceli de Magalhães Freire
Zootecnista

RIO LARGO – ALAGOAS – BRASIL

2013

MOACELI DE MAGALHÃES FREIRE

**EFEITO DA RESTRIÇÃO ALIMENTAR E CONDIÇÃO SEXUAL NO
RENDIMENTO E QUALIDADE DA CARNE CAPRINA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós- Graduação em Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Patrícia Mendes G. Beelen

Co-orientadora: Prof^a Dr^a Izabelle A. M. de A. Teixeira

RIO LARGO – ALAGOAS – BRASIL

2013

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária Responsável: Fabiana Camargo dos Santos

F866e Freire, Moaceli de Magalhães.
Efeito da restrição alimentar e condição sexual no rendimento e qualidade da carne caprina / Moaceli de Magalhães Freire. – 2013.
43 f.

Orientadora: Patricia Mendes G. Beleen.
Coorientadora: Izabelle A. M. de A. Teixeira.
Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Alagoas.
Centro de Ciências Agrárias. Rio Largo, 2013.

Bibliografia: f. 39-43.

1. Caprinos – Condição sexual. 2. Caprinos – Restrição alimentar. 3. Caprinos – Qualidade da carne. 4. Caprinocultura. I. Título.

CDU: 636.39

TERMO DE APROVAÇÃO

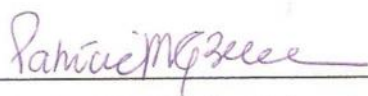
MOACELI DE MAGALHÃES FREIRE

EFEITO DA RESTRIÇÃO ALIMENTAR E CONDIÇÃO SEXUAL NAS CARACTERÍSTICAS DA CARÇAÇA E DA CARNE CAPRINA.

Esta dissertação foi submetida a julgamento como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Zootecnia, outorgado pela Universidade Federal de Alagoas.

A citação de qualquer trecho desta dissertação é permitida, desde que seja feita de conformidade com as normas da ética científica.

Aprovado em 07/010/2013



Profª. Drª. Patrícia Mendes Guimarães Beelen

Orientadora (CECA-UFAL)



Profª. Drª. Izabelle Auxiliadora Molina de Almeida Teixeira

Membro (UNESP/JABOTICABAL)



Prof. Dr. Julimar do Sacramento Ribeiro

Membro (ARAPIRACA-UFAL)

Rio Largo – AL

2013

AGRADECIMENTOS

Inicialmente agradeço a Deus por sempre iluminar o meu caminho e me dar força e coragem para vencer os obstáculos em minha vida.

Especialmente a minha mãe Celia Regina Ferreira Magalhães por todos os ensinamentos e apoio concebido.

A prof^a Dr^a Patrícia Mendes Guimarães Beelen pela orientação e dedicação.

A prof^a Dr^a Izabelle Auxiliadora Molina de Almeida Teixeira e o prof. Kleber Tomas de Resende pelos conhecimentos transmitidos tanto no desenvolvimento deste trabalho como para a vida profissional e pessoal.

Ao pessoal do RUMINESP, Amélia Almeida, Luana Sampaio, Ana Rebeca, Diogo, Fernanda Figueiredo, Rafael Leite, Douglas, Nhayandra, Thiago Bompadre, Ellen, Ricardo, Hugo e Bruno pelos momentos compartilhados e o convívio diário.

A prof^a Hirasilva Borba e toda a sua equipe de trabalho: Diego Coró, Talyanne Diniz, Flávia e Tânia Mara, por me auxiliarem nas análises do lombo.

A Universidade Federal de Alagoas Campus Delza Gitaí pela oportunidade de realização da graduação e mestrado em Zootecnia.

A CAPES pela concessão da bolsa de estudos de mestrado.

A Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus Jaboticabal por abrir suas portas e oferecer sua estrutura para a realização de parte do meu mestrado.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, que contribuíram para minha melhor formação nesta etapa, aguçando o pensamento crítico e inovador.

E a todos que de alguma forma minimizaram as dificuldades, provaram que o importante é ser feliz e contribuíram para que esta dissertação tornasse realidade.

Muito Obrigada!!!

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	iii
ABSTRACT.....	iv
CAPÍTULO 1- CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	1
REFERÊNCIAS.....	10
CAPÍTULO 2- EFEITO DA RESTRIÇÃO ALIMENTAR E CONDIÇÃO SEXUAL NO RENDIMENTO E QUALIDADE DA CARNE CAPRINA.....	14
INTRODUÇÃO.....	15
MATERIAL E MÉTODOS	16
RESULTADOS	22
DISCUSSÃO.....	32
CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS.....	38

EFEITO DA RESTRIÇÃO ALIMENTAR E CONDIÇÃO SEXUAL NO RENDIMENTO E QUALIDADE DA CARNE CAPRINA

RESUMO- Objetivou-se determinar o efeito da restrição alimentar sobre as características de carcaça e da carne em caprinos Saanen. Foram utilizados 54 caprinos, 18 fêmeas, 18 machos inteiros e 18 machos castrados, com peso corporal inicial médio de $15 \pm 0,1$ kg, submetidos a três níveis nutricionais (0%, 25% e 50% de restrição alimentar). O experimento finalizou quando os animais 0% atingiram 30 kg de peso corporal. Durante o período experimental os animais foram pesados quinzenalmente. As aferições biométricas, de escore de condição corporal e área de olho de lombo em ultrassom ocorreram no início e no fim do experimento com o intuito de acompanhar o desenvolvimento (in vivo). Após o abate os animais permaneceram em câmara fria por 24h a 6°C. Após esse período, foram realizadas as medidas morfométricas, avaliados o rendimento biológico e dos cortes comerciais da carcaça. No músculo *Longissimus dorsi* foram avaliados as características da carne (pH, cor, perda por cocção, força de cisalhamento) e sua composição centesimal. Para análise estatística foi utilizado o delineamento blocos casualizados em esquema fatorial 3x3, utilizando o programa estatístico SAS®, versão 9.2. A restrição alimentar afetou o ganho de peso diário, o peso de carcaça quente, fria e conseqüentemente o peso dos cortes comerciais. Os machos inteiros apresentaram maior peso absoluto dos cortes comerciais e maior proporção de pescoço, costela 1-5ª e lombo que fêmeas e castrados. As médias de cor, pH, perda por cocção e força do cisalhamento não sofreram influencia da restrição alimentar. A restrição alimentar implicou em diminuição das medidas biométricas e morfométricas, no entanto, o rendimento biológico e dos cortes não foram afetados. Os machos inteiros atingiram melhores resultados e maior proporção de lombo, costelas, perna e paleta. A qualidade da carne não foi afetada pela restrição e condição sexual, havendo diferenças apenas quanto à composição centesimal.

Palavras-chave: condição sexual, cabritos, qualidade da carne, restrição alimentar

EFFECT OF FEED RESTRICTION AND CONDITION SEXUAL IN PERFORMANCE AND QUALITY OF MEAT GOATS

ABSTRACT- This study aimed to determine the effect of feed restriction on carcass and meat characteristics in Saanen goats. 54 goats, 18 females, 18 males and 18 castrated males with an average initial body weight of 15 ± 0.1 kg, subjected to three dietary levels (0 % , 25 % and 50 % of food restriction) were used. The experiment ended when the 0% animals reached 30 kg body weight. During the experimental period the animals were weighed fortnightly. The biometric measurements of body condition and ribeye area in ultrasound occurred at the beginning and at the end of the experiment in order to follow the development (in vivo). After killing, the animals were kept in cold storage for 24 hours at 6 ° C. After this period, the morphometric measures, the biological yield and the carcass commercial cuts were performed. In *longissimus dorsi* muscle, meat characteristics (pH, color, cooking loss, shear force) and its chemical composition were evaluated. For statistical analysis, the randomized block design in a 3x3 factorial arrangement was used, using the SAS ® statistical software, version 9.2. The feed restriction affected the daily weight gain, the weight of hot and cold carcass and, consequently, the weight of commercial cuts. The males showed higher absolute weight of retail cuts and higher proportion of neck, rib 1-5 th and loin than the females and castrated. The averages of color, pH, cooking loss and shear strength were not influenced by food restriction. Food restriction resulted in a decrease of biometric and morphometric measurements, however, the biological and the cuts yield were not affected. The males reached better results and higher proportion of loin, ribs, leg and shoulder. The meat quality was not affected by the restriction and sexual condition, with differences only in terms of chemical composition.

Keywords: Sexual condition, goats, meat quality, feed restriction.

CAPÍTULO 1- CONSIDERAÇÕES GERAIS

INTRODUÇÃO

Os caprinos tem se destacado nas diferentes regiões do mundo, por sua rusticidade, fertilidade e adaptação às condições climáticas adversas. Sua carne consiste em fonte protéica de boa aceitação, apresentando grande potencial a ser explorado (YÁÑEZ, 2002).

Na região sudeste o consumo de carne caprina ainda não é tão difundido como no nordeste, devido ao mercado consumidor ainda não ter sido explorado, falta de carcaças de qualidade durante todo o ano, padronização dos cortes e apresentação do produto de forma a atrair o mercado. Outro fator importante é a falta de tecnologia para a produção de carne a partir de animais de rebanhos leiteiros, exploração predominante na região, sem interferir na viabilidade econômica do sistema de produção (YÁÑEZ, 2002).

Na produção leiteira devido à desvalorização dos machos em relação às fêmeas e com o objetivo de minimizar custos, muitos produtores optam pelo sacrifício logo após o nascimento (YÁÑEZ et al., 2006). Porém, quando mantidos no rebanho, estes naturalmente sofrem restrição alimentar. Se a maioria dos nascimentos ao longo do ano for macho o número de descarte será significativo (YÁÑEZ et al., 2006). Levando-se em consideração o melhor aproveitamento destes animais excedentes, alguns estudos têm proposto um mercado de carne, em paralelo a produção leiteira, para aproveitar os machos e fêmeas excedentes do rebanho.

Restrição alimentar

A restrição alimentar é uma importante ferramenta no sistema de produção. Vários pesquisadores estudaram e ainda estudam a restrição alimentar com a finalidade de explorar o seu efeito no animal e conhecer seus benefícios.

A restrição pode ocorrer de diversas maneiras: restrição qualitativa com diferentes teores de proteína (MTENGA & KITALY, 1990), restrição alimentar e

exploração do crescimento compensatório (SAHLU et al., 1999) e utilização de dieta única com restrição quantitativa (YÁÑEZ et al., 2007).

Pereira Filho et al. (2005), avaliaram o desempenho de caprinos Saanen submetidos a restrição alimentar abatidos entre 20 e 25 kg de peso vivo. Os resultados apontaram que a técnica em níveis moderados mantém a eficiência alimentar e reduz as perdas com alimentação. Desta forma, há um aumento da rentabilidade sobre o investimento em alimentação até o nível de 15,59% e uma redução gradativa dos custos com alimentação até o nível de 16,13% de restrição, em sistema de produção.

Yáñez et al. (2006) avaliou os efeitos da restrição alimentar nos níveis de 0%, 30% e 60% em caprinos Saanen machos castrados abatidos aos 35 kg de peso vivo. Os animais dos níveis 0 e 30% obtiveram rendimentos de carcaça e cortes semelhantes. O autor concluiu que a restrição alimentar de até 30% pode reduzir os custos de produção sem comprometer a qualidade e rendimento de carcaça.

Avaliação de carcaça e suas características

A avaliação da carcaça e seus constituintes estão relacionados com medidas objetivas e subjetivas da mesma juntamente com os aspectos e atributos inerentes a porção comestível. Define-se por carcaça o corpo do animal abatido, sangrado, eviscerado, esfolado, sem a cabeça e porções distais das extremidades das patas dianteiras e traseiras (PÉREZ & CARVALHO, 2007). Resultante de um processo biológico individual as carcaças sofrem influência de diversos fatores genéticos, ecológicos, e de manejo, com diferentes características quantitativas e qualitativas entre si, susceptíveis de identificação (OSÓRIO, 2001).

A avaliação quantitativa da carcaça tem como base o estudo dos cortes comerciais e sua composição tecidual (CEZAR & SOUZA, 2010).

Os cortes comerciais diferem amplamente dentro de um mesmo país ou região, conforme os hábitos de cada localidade, tradições de mercado e características de suas carcaças (CEZAR & SOUZA, 2010).

A região das costelas é a parte que apresenta maior diferença, podendo ser dividida em até três partes nos estudos encontrados na literatura consultada. Os cortes em relação à carcaça fria da paleta varia de 20,07 a 22,56%, a perna de

29,45 a 32,47%, do pescoço de 7,11 a 13,17% e do lombo de 7,14 a 12,87% (YÁÑEZ et al., 2004; MATTOS et al., 2006; HASHIMOTO et al., 2007; PEREIRA FILHO et al., 2007).

Do ponto de vista zootécnico a carcaça é constituída de três componentes teciduais: o ósseo, muscular e adiposo (CEZAR & SOUZA, 2010). Os tecidos se desenvolvem em diferentes fases da vida do animal. O de maior precocidade é o ósseo, seguido do muscular, intermediário; e o adiposo, mais tardio, de acordo com a maturidade fisiológica (HAMMOND, 1965).

Fator que mais influencia o percentual de cada tecido na carcaça é o peso vivo associado à idade ao abate (SANTOS et al., 2001). A variação encontrada na composição corporal em animais vivos é devido a diferenças na quantidade de gordura corporal. Com o aumento da maturidade ou peso vivo, as proporções de gordura corporal e na carcaça geralmente aumentam, e em decorrência desse aumento há uma redução na proporção de tecido magro (SAINZ et al., 1996).

Em caprinos a camada de gordura subcutânea é muito fina, enquanto que na cavidade abdominal encontra-se a maior quantidade, entre 50 a 60 % da gordura total. No momento da evisceração grande parte desta gordura irá desaparecer, resultando em uma carcaça magra (MADRUGA, 1999).

A avaliação qualitativa da carcaça consiste na predição da qualidade da porção comestível (carne) presente na carcaça (CEZAR & SOUZA, 2010).

O potencial hidrogeniônico (pH) altera as características qualitativas da carne como a cor, capacidade de retenção de água e maciez, além de modificar suas propriedades sensoriais e conservação. Portanto, o pH é o principal fator ligado a qualidade da carne.

Para a transformação do músculo do animal em carne é necessário que ocorram processos bioquímicos chamados de modificações *post mortem*. A reserva de glicogênio muscular presente na carne estimula a formação de ácido láctico, ocasionando a queda do pH, produzindo a suculência e maciez, com sabor levemente ácido e odor característico (ZEOLA et al., 2007).

O pH final da carne caprina é maior quando comparadas com outras espécies variando de 5,8 a 6,99, resultando em carne de cor vermelho escuro e com maior capacidade de retenção de água e menores perdas por cocção (MADRUGA, 2004).

A cor vermelha que chama a atenção do consumidor na hora da compra tem relação com as fibras musculares. A mioglobina e a hemoglobina são os pigmentos

responsáveis na determinação da cor. A associação dessas duas proteínas com o ferro possibilita a reação com o oxigênio, podendo provocar alteração na cor da carne.

A avaliação da cor pode ser por métodos subjetivos por meio de escalas de cores, observações sensoriais de pigmento da carne, da gordura, presença de tecido conjuntivo e outros (ZEOLA et al., 2007) ou objetivamente, utilizando-se aparelhos específicos como o colorímetro, que determina as coordenadas L^* (luminosidade), a^* (intensidade de vermelho) e b^* (intensidade de amarelo). Denominado de espaço $L^* a^* b^*$ conhecido também como CIELAB. O espaço L^* pode variar de branco ($+L^*$) a preto ($-L^*$), um indicativo de luminosidade, os índices de a^* e b^* são as coordenadas de cromaticidade, o a^* é o eixo que varia de verde ($-a^*$) a vermelho ($+a^*$) e b^* indo de azul ($-b^*$) a amarelo ($+b^*$) (CIE, 2008).

As perdas ocasionadas durante o processo de preparo da carne para o consumo são chamadas de perdas por cocção, sendo calculadas por diferença entre o peso inicial e final das amostras.

O processo de cocção envolve trocas físicas, químicas e estruturais de seus componentes por efeito do calor. O método de transferência de calor, a duração do processo, a temperatura, e o meio de cocção para o preparo da carne são alguns fatores responsáveis pelas alterações químicas e físicas que podem modificar a composição química e o valor nutricional da mesma. A cocção da carne altera os teores de proteína, gordura, cinzas e matéria seca devido à perda de nutrientes e água durante o processo (PINHEIRO et al., 2008).

Segundo Menezes et al. (2009), o termo maciez pode ser definido como a facilidade com que a carne se deixa mastigar. Três sensações podem ser percebidas pelo consumidor: a facilidade de penetração com os dentes, a resistência que a carne oferece à ruptura ao longo da mastigação e à sensação de resíduo na boca.

Os métodos de determinação da maciez podem ser instrumentais, como força de cisalhamento, utilizando-se aparelhos como Texture Analyser e sensoriais, por meio dos órgãos do sentido. Diversos fatores influenciam a força de cisalhamento, como por exemplo: o manejo no pré-abate, velocidade do rigor mortis, pH no pós mortem, temperatura pré-abate, instalação e extensão da glicólise, músculo utilizado, condições de acondicionamento e metodologias para as determinações,

tais como temperatura e tempo empregado no processo de cocção (MONTE et al., 2012).

O consumo de carne caprina no Brasil é, preferencialmente, por animais jovens, devido a sua maciez e suculência, sabor e odor menos intenso. A carne de animais adultos apresentam menor maciez e textura mais firme, além de sabor e odor característico indesejável, por isso não possuem a mesma aceitação (MADRUGA et al., 2005).

A água é o componente de maior proporção presente na carne. A quantidade de água na carne influencia alguns aspectos de qualidade, como a suculência, textura, cor e sabor.

Os valores proteicos encontrados na carne caprina são similares a outras carnes. Esse valor varia conforme a idade, havendo um decréscimo com o avanço da idade (MADRUGA et al., 1999).

A gordura influencia as propriedades organolépticas, palatabilidade e o valor nutricional das carcaças, sendo um fator determinante da qualidade. A carne caprina também diminui o risco de obesidade e doenças cardiovasculares, devido ao alto teor de ácidos graxos insaturados (WEBB et al., 2005).

Fatores como sexo, raça, idade e nutrição influenciam as características de carcaça (GOESTH et al, 2011), comprometem o crescimento animal, e conseqüentemente os parâmetros de carcaça e da carne em sistema de produção. A proporção dos músculos em caprinos difere entre seus gêneros, os machos apresentam maior desenvolvimento da região do pescoço e paleta em relação a fêmeas (MAHGOUB et al., 2004). Os machos inteiros devido a diferenças hormonais, apresentam maior deposição de tecidos e, portanto, tendem a ser mais precoces que fêmeas e machos castrados (GOETSCH et al, 2011).

Medeiros et al. (2005), em pesquisa com três grupos genéticos de caprinos, observaram influencia do sexo em peso ao nascer, a desmama e ao abate. Os machos foram 5,8% mais pesados que as fêmeas ao nascer, 10,5% a desmama e 12% ao abate.

Oliveira et al. (2009), ao avaliar o desempenho de caprinos machos e fêmeas da raça Anglonubiana em diferentes idades (30, 60, 90, 120, 150, 180, 210 e 240 dias), verificaram que os machos foram precoces em todas as idades estudadas.

Fonseca et al. (2012), ao avaliarem a influência do sexo (fêmea, macho não castrado e castrado) nas características de carcaça e carne em animais Saanen,

observaram que machos não castrados foram mais precoces, apresentaram maior peso e proporção de pescoço que os demais. As fêmeas apresentaram maior espessura de gordura comparada aos machos (não castrado e castrado). No entanto, as características de qualidade da carne não foram influenciadas.

Biometria

Entende-se por biometria o estudo das dimensões e proporções do corpo do animal. Muitas são as medidas obtidas no animal vivo, as que são úteis na determinação de animais superiores quanto à carcaça são: comprimento corporal, altura de anterior, altura de posterior, largura do peito, largura da garupa e perímetro torácico (CEZAR & SOUZA, 2010).

A medida de maior precisão do rendimento bruto de carne no animal, normalmente, é o peso vivo. No entanto, a biometria pode ser um indicador do peso vivo e do rendimento de carcaça. Os valores de correlação entre as características produtivas e medidas corporais, como é o caso do tamanho corporal e peso vivo, são de grande importância na escolha de critérios de seleção (BATHAEI, 1995). Vários autores encontraram alta correlação do peso vivo entre muitas medidas corporais como: perímetro torácico, perímetro abdominal, perímetro de flanco, altura de cernelha, altura de garupa e comprimento corporal (VARADE et al., 1997).

As medidas biométricas, comprimento corporal, perímetro torácico, altura de cernelha e da garupa são importantes, pois podem indicar, por exemplo, a capacidade digestiva e respiratória dos animais, bem como, características produtivas como o rendimento de carcaça (SANTANA et al., 2001).

Yáñez et al. (2004), estudaram o efeito da restrição alimentar sobre o desempenho produtivo por meio de medidas biométricas em cabritos Saanen e encontraram que o perímetro torácico foi a melhor medida para estimar o peso vivo para todas as idades estudadas.

Morfometria da carcaça

A conformação ou morfologia da carcaça é um dos atributos de maior influência na determinação do valor de sua comercialização. As avaliações podem ser de forma subjetiva (exame visual) e objetiva, por meio de morfometria e imagens de vídeo (CEZAR & SOUZA, 2010).

As medidas morfométricas observadas na carcaça auxiliam a objetivar e diferenciar o seu valor no comércio, dependendo da preferência do consumidor (JARDIM et al., 2000). A morfologia da carcaça é critério de qualidade (COLOMER, 1986) e também um indicativo de maior porcentagem dos cortes de primeira categoria, supervalorizando a conformação, principalmente em sistemas de avaliação (AZEREDO, 2006).

Carcaças de melhor conformação tendem a apresentar menor proporção de osso e maior de músculo. Segundo Colomer-Rocher (1971), a conformação adequada sugere um desenvolvimento proporcional das diferentes regiões anatômicas da carcaça.

Avaliação da condição corporal

A avaliação da condição corporal ocorre por meio de escore obtido mediante a avaliação visual e tátil do animal, por um profissional treinado. A pontuação varia de 1 a 5 e é dada aos animais de acordo com a quantidade de reservas teciduais, principalmente de gordura e de músculos, em determinadas regiões do corpo. O local mais indicado para palpação em caprinos é a região lombar e do esterno (MACHADO et al., 2008).

O estudo da condição corporal visa estimar a quantidade de músculo e gordura armazenados no corpo do animal em determinado momento do ciclo produtivo. A mensuração é feita no animal ainda vivo, porém é ótima forma de estimar a quantidade de músculo e gordura na carcaça presente no animal que vai ser abatido (CEZAR & SOUZA, 2010).

Área de olho de lombo

A determinação da área de olho de lombo consiste em uma medida objetiva para estimar a quantidade de músculo presente na carcaça. Segundo Pérez & Carvalho (2007), existe uma correlação positiva entre a quantidade de carne presente na carcaça e a área do músculo *longissimus dorsi*, conhecida por área de olho de lombo. Enquanto que a espessura de gordura subcutânea correlaciona-se de maneira positiva com a quantidade total de gordura acumulada no corpo do animal. Os músculos de maturidade tardia são indicados para representar o índice mais confiável do desenvolvimento e tamanho do tecido muscular; assim, o Longissimus é o mais indicado, pois, além do amadurecimento tardio, é de fácil mensuração (SAINZ, 1996).

Tradicionalmente a área de olho de lombo vem sendo utilizada para estimar a musculosidade da carcaça, sendo correlacionada com a relação músculo/osso nos cortes de maior valor comercial. A determinação da área de olho de lombo ocorre por meio de realização de um corte transversal entre a 13ª vértebra torácica e a 1ª lombar ou preferencialmente, entre a 12 e 13ª costelas da meia carcaça esquerda resfriada (CEZAR & SOUZA, 2010).

Utilização da ultrassonografia na avaliação de carcaça “in vivo”

O uso de métodos não invasivos, que necessariamente o animal não seja abatido, apresenta diversas vantagens, como a possibilidade de repetir as observações no mesmo animal, diminuir os custos com mão-de-obra e evitar depreciação da carcaça.

No decorrer dos anos, as diversas metodologias direcionadas a estimativa da composição foram ampliadas com a finalidade de auxiliar no melhoramento genético e na sua classificação comercial de carcaças. As técnicas mais promissoras, por sua característica não invasiva, são as que se baseiam na análise de imagem (tomografia axial computadorizada, ressonância magnética nuclear e análise por ativação de nêutrons) que por seu elevado custo, seu uso ainda é restrito da medicina humana. Portanto o uso do ultrassom, por sua maior acessibilidade, é uma alternativa eficaz na produção animal (TEXEIRA & DELFA, 2006).

Em termos práticos essa técnica permite estimar a composição de carcaça em animais vivos, facilita a identificação da idade, do peso ótimo de abate e em maiores proporções de músculo e menor de gordura (ROMDHANI & DJEMAI, 2006).

Silva et al. (2007), destaca o uso da técnica para predição da composição de carcaça, onde encontraram alta correlação entre as mensurações in vivo com ultrassom das medidas do músculo Longissimus dorsi em cordeiros. Os autores declaram que o ultrassom em tempo real é uma ferramenta não invasiva, precisa, segura e de fácil manuseio.

REFERÊNCIAS

- BATHAEI, S. S. La croissance et le développement corporel de la naissance à la maturité dans la raça ovine iranienne Mehraban à queue grasse. **Revue d'élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux**. v.48, v.2 p.181-194, 1995
- CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. Proposta de avaliação e classificação de carcaças de ovinos deslançados e caprinos. **Tecnologia Ciência Agropecuária**, v.4, p.41-51, 2010.
- COLOMER-ROCHER, F. Valor significativo de algunas medidas de lãs canales procedentes Del cruzamiento Landshaff por Castellana. **ITEA – Informacion Tecnica Econimica Agraria**, v.5, p.6974, 1971
- COLOMER, F. **Los criterios de calidad de la canal. Sus implicaciones biologicas**. II Curso Internacional Sobre la Producción de Ovino de Carne. Zaragoza, España, 66 p., 1986.
- DHANDA, J.S.; TAYLOR, D.G.; MURRAY, P.J. Growth, carcass and meat quality parameters of male goats: effects of genotype and live weight at slaughter. **Small Ruminant Research**, v.50, p.57-66, 2003.
- GRANDE, P. A; ALCALDE, C. R; MACEDO, F. A. F. et al. Desempenho e características de carcaça de cabritos da raça Saanen recebendo rações com farelo de glúten de milho e/ou farelo de soja. **Acta Scientiarum**, v.25, n.2, p.315-321, 2003.
- HAMMOND, J. **Farm animals: their breeding, growth, and inheritance**. 3rd ed. London: E. Arnold, 322p. 1965.
- HASHIMOTO, J. H; ALCALDE, C. R; SILVA, K. T. et al. Características de carcaça e de carne de caprinos Boer x Saanen confinados recebendo rações com casca dogrão de soja em substituição ao milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.165-173, 2007.
- JARDIM, R. D.; OSÓRIO, J.C.S.; OLIVEIRA, N. M. OSÓRIO, M. T. M.; JARDIM, P. O. C.. Características produtivas e comerciais de cordeiros da raça Corriedale criados em distintos sistemas nutricionais. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.6, n.3, p.239-242, 2000.
- MADRUGA, M. S. Artigo Técnico – Carne Caprina: verdades e mitos a luz da ciência. **Revista Nacional da Carne**. v. 264, n. 23, p. 34-40, 1999.
- MADRUGA, M. S.; ARRUDA, S. G. B.; ARAÚJO, E. M. ANDRADE, L. T.; NASCIMENTO J. C.; COSTA, R. G. Efeito da idade de abate no valor nutritivo e sensorial da carne caprina de animais mestiços. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 19, n. 3, 1999.

- MADRUGA, M. S.; SOUSA, W. H.; ROSALES, M. D.; CUNHA, M. G. G.; RAMOS, J. L. F. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 309-315, 2005.
- MACHADO, R.; CORRÊA, R. F.; BARBOSA, R. T. BERGAMASHI, M. A. C. M.. Escore da condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes. São Carlos: EMBRAPA, 2008. 16p. (**Circular Técnica, 57**).
- MTEMGA, L.A.; KITALY, A.J. Growth performance and carcass characteristics of Tanzanian goats fed Chloris gayana hay with different levels of protein supplement. **Small Ruminant Research**, v.3, p.1-8, 1990.
- MATTOS, C. W.; CARVALHO, F. F. R.; JÚNIOR, W. M. D.; VÉRAS, A. S. C.; BATISTA, A. M. V.; ALVES, K. S.; RIBEIRO, V. L.; SILVA, M. J. M. S.; MEDEIROS, G. R.; VASCONCELOS, R. M. J.; ARAÚJO, A. O.; MIRANDA, S. B. Características de carcaça e dos componentes não carcaça de cabritos Moxotó e Canindé submetidos a dois níveis de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.2125-2134, 2006.
- MENEZES, J. J. L; GONÇALVES, H. C; RIBEIRO, M. S; RODRIGUES, L. CAÑIZARES, G. I. L., MEDEIROS, B. B. L.. Efeitos do sexo, do grupo racial e da idade ao abate nas características de carcaça e maciez da carne de caprinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, São Paulo, v.38, n.9, p.1769-1778, 2009.
- MONTE, A. L. S; GONSALVES, H. R. O; VILLARROEL, A. B. S; DAMACENO, M. N; CAVALCANTE, A. B. D. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, v.8, n.3, p.11-17, 2012.
- OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M. Sistemas de avaliação de carcaças no Brasil. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 1., 2001, Lavras, MG. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. p. 157-196.
- PEREIRA FILHO, J. M.; RESENDE, K. T.; TEIXEIRA, I. A. M. A. Efeito da restrição alimentar no desempenho produtivo e econômico de cabritos F1 Boer x Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 188-196, 2005.
- PEREIRA FILHO, J. M; RESENDE, K. T.; TEIXEIRA, I. A. M. A.; YÁÑEZ, E. A.; FERREIRA, A. C. D. Efeito da restrição alimentar sobre algumas características de carcaça de cabritos F1 Boer x Saanen. **Revista Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 31, n. 2, p. 499-505, 2007.
- PÉREZ, J. R. O.; CARVALHO, P. A. Considerações sobre carcaças ovinas. Boletim agropecuário 61 Lavras/ MG. Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/Boletim/pdf/bol_61.pdf> Acesso em: 25 ago. 2012.

- PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M.; FRANCISCO, C. L.; ANDRADE, E. N. Composição química e rendimento da carne ovina in natura e assada. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas, v.28, supl, p.154-157, 2008.
- ROMDHANI, S. B.; DJEMALI, M. Estimation of sheep carcass traits by ultrasound technology. *Livestock Science*, v. 101, p. 294–299, 2006.
- SAHLU, T.; HART, S.P.; GOETSCH, A.L. Effects of level of feed intake on body weight, body components and mohair growth in Angora goats during realimentation. **Small Ruminant Research**, v.32, p.251-259, 1999.
- SANTANA, A. F. de; COSTA, G. B.; FONSECA, L. S. Correlações entre peso e medidas corporais em ovinos jovens da raça Santa Inês. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.1, p.74-77, 2001.
- SANTOS, C. L.; PÉREZ, J. R. O.; SIQUEIRA, E. R. et al. Crescimento alométrico dos tecidos ósseo, muscular e adiposo na carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.493-498, 2001.
- SAINZ, R. D. Qualidade de carcaças e de carne de ovinos e caprinos. In: Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996.p.3-14.
- SILVA, S. L.; LEME, P. R.; PUTRINO, S. M.; VALINOTE, A. C.; NOGUEIRA FILHO, J. C. M.; LANNA, D. P. D. Milho grão seco ou úmido com sais de cálcio de ácidos graxos para novilhos Nelore em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 5, p. 1426-1434, 2007.
- TEIXEIRA, A.; DELFA, R. Utilização de ultra-sons na predição da composição de carcaças de caprinos e ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa-PB: SBZ, 2006. p. 576-586.
- VARADE, P.K.; ALI, S.Z.; MALKHEDE, P.S. Body measurements of local goats under field conditions. **Indian Veterinary Journal**, v. 74 , p. 448-9, 1997.
- YÁÑEZ, E. A. **Desenvolvimento tecidual e características da carcaça de cabritos Saanen, com diferentes pesos e níveis nutricionais**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2002. 85p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, 2002.
- YÁÑEZ, E. A.; RESENDE, K. T.; FERREIRA A. C. D.; MEDEIROS A. N.; SILVA SOBRINHO, A. G.; PEREIRA FILHO, J. M.; TEIXEIRA, I. A. M. A.; ARTONI, S. M. B. Utilização de medidas biométricas para predizer características da carcaça de cabritos Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n.6, p.1564-1572, 2004.

ZEOLA, N. M. B. L.; SOUZA, P. A.; SOUZA, H. B. A. SILVA SOBRINHO, A. G. Parâmetros qualitativos da carne ovina: um enfoque à maturação e a marinação. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**. V. 102, p.215-224, 2007.

WEBB, E. C.; CASEY, N. H. and SIMELA, L. Goat meat quality. **Small Ruminant Research**. v. 60, p.153-166, September, 2005.

CAPITULO 2- EFEITO DA RESTRIÇÃO ALIMENTAR E CONDIÇÃO SEXUAL NAS CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E DA CARNE CAPRINA

RESUMO- Objetivou-se determinar o efeito da restrição alimentar sobre as características de carcaça e da carne em caprinos Saanen. Foram utilizados 54 caprinos, 18 fêmeas, 18 machos inteiros e 18 machos castrados, com peso corporal inicial médio de $15\pm 0,1$ kg, submetidos a três níveis nutricionais (0%, 25% e 50% de restrição alimentar). O experimento finalizou quando os animais 0% atingiram 30 kg de peso corporal. A restrição alimentar afetou o ganho de peso diário, o peso de carcaça quente, fria e conseqüentemente o peso dos cortes comerciais. Os machos inteiros apresentaram maior peso absoluto dos cortes comerciais e maior proporção de pescoço, costela 1-5ª e lombo que fêmeas e castrados. As médias de cor, pH, perda por cocção e força do cisalhamento não sofreram influencia da restrição alimentar. A restrição alimentar implicou em diminuição das medidas biométricas e morfométricas, no entanto, o rendimento biológico e dos cortes não foram afetados. Os machos inteiros atingiram melhores resultados e maior proporção de lombo, costelas, perna e paleta. A qualidade da carne não foi afetada pela restrição e condição sexual, havendo diferenças apenas quanto à composição centesimal.

Palavras-chave: Condição sexual, cabritos, qualidade da carne, restrição alimentar

INTRODUÇÃO

Os caprinos são animais de grande importância para a produção de alimentos, segurança econômica e também social, particularmente nos países em desenvolvimento (SAHLU & GOESTH, 2005). Estes animais tem se destacado nas diferentes regiões do mundo, por sua rusticidade, fertilidade e adaptação às condições climáticas adversas. Sua carne consiste em fonte protéica de boa aceitação, apresentando grande potencial a ser explorado (YÁÑEZ, 2002).

A carne caprina tem sido considerada um produto com alto potencial de expansão, em decorrência de sua composição, alto valor biológico e nutricional na alimentação humana. Quando comparada a carne de outros ruminantes apresenta quantidades semelhantes em proteína e ferro, porém, quantias menores de gordura, o que resulta em menor proporção de gordura saturada e calorias, além de menores níveis de colesterol (MADRUGA et al., 1999).

A caprinocultura leiteira no Brasil tem apresentado ganhos significativos com melhoramento genético, manejo e nutrição adequada. No entanto, a alta prolificidade da espécie caprina contribui para o aumento de animais excedentes no rebanho. As fêmeas são as mais valorizadas no sistema, sendo os machos normalmente desvalorizados e descartados ou vendidos sem características de abate capaz de atrair o mercado consumidor (YÁÑEZ et al., 2006).

Com o objetivo de minimizar custos, muitos produtores optam pelo sacrifício logo após o nascimento. Ao considerar que a maioria dos nascimentos ao longo do ano pode ser de machos, o número de descarte será significativo (YÁÑEZ et al., 2006) e por outro lado, estes animais de descarte pode representar grande potencial para produção de carne e lucro extra.

É fundamental viabilizar a maior rentabilidade da atividade por meio da otimização dos cabritos seja em sistema de carne ou leite (MADRUGA, 2003). Levando-se em consideração o melhor aproveitamento destes animais excedentes, alguns estudos têm proposto em paralelo à produção leiteira a venda de carcaça, para aproveitar os machos e fêmeas excedentes do rebanho.

Dentre as práticas de manejo utilizadas com objetivo econômico, está à restrição alimentar, que consiste em diminuição da quantidade e/ ou qualidade de alimento ofertado.

6	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Total	6	6	6	6	6	6	6	6	54

Os animais foram alojados em galpão com baias individuais providas de bebedouro e comedouro. Durante o período de adaptação os animais desmamados receberam alimentação *ad libitum* até atingirem 15 kg de peso corporal. A alimentação foi fornecida duas vezes ao dia, às 7h e às 16h.

Diariamente foram realizadas pesagem das sobras, a fim de medir o consumo médio diário e ajustar a quantidade ofertada para os animais restritos. Foram garantidos 20% de sobras para os animais 0%. Semanalmente procedeu-se a pesagem dos animais, antes da alimentação matinal, para acompanhamento do desempenho e o ganho médio diário.

Composição da dieta

A dieta experimental foi balanceada de acordo com o NRC (2007) para ganho de 150 g por dia, na proporção de 50:50, volumoso:concentrado. Todos os tratamentos receberam a mesma ração constituída de farelo de soja (22,26%), feno de milho (45,75%), milho (27,06%), óleo de soja (1,34%), núcleo mineral (1,92%), calcário (0,87%) e cloreto de amônia (0,79%), porém em quantidades diferentes de acordo com o nível de restrição alimentar.

A composição bromatológica da dieta foi de 86,19% de MS, 16,95% de PB, 6,10% de EE, 6,31% de MM e energia metabolizável de 3,07 mcal/kg de MS, obtida através de dos dados de digestibilidade.

Biometria e escore de condição corporal (ECC)

Todas as medidas foram realizadas com o auxílio de fita métrica e metro, conforme Yáñez et al. (2004).

As mensurações foram realizadas no momento de entrada dos animais no experimento e no dia anterior ao abate. Com os animais em pé em superfície plana foram determinadas as seguintes medidas biométricas:

Comprimento corporal (CC): distância entre a articulação cervico-torácica e a base da cauda. Toma-se como referência o ponto onde a cauda não tem mais mobilidade, coincidindo com a primeira articulação inter-coccígea;

Altura de anterior (AA): distância entre a região da cernelha (cartilagem da escápula e apófise espinhosa das primeiras vértebras torácicas) e a extremidade distal do membro anterior;

Altura de posterior (AP): distância entre a tuberosidade sacra, na garupa, e a extremidade distal do membro posterior;

Perímetro torácico (PT): perímetro tomando-se como base o esterno e a cernelha, passando a fita métrica detrás da paleta;

Perímetro abdominal (PA): perímetro tomando-se o abdômen como base ventral e a região lombar como base dorsal;

Comprimento da garupa (CG): da ponta do ílio até a ponta do ísquio;

Largura da garupa (LG): distância entre os trocânteres maiores dos fêmures;

Largura de peito (LP): distância entre as faces laterais das articulações escápuloumerais.

A avaliação da condição de escore corporal foi medida por meio de palpação do lombo, atribuindo-se valores de forma subjetiva numa escala variando de 1 a 5, sendo 1 = muito magra, 2= magra, 3= ideal, 4= gorda e 5 = muito gorda (THOMSON & MEYER, 1994).

Morfometria de carcaça

As medidas morfométricas foram realizadas após o resfriamento da carcaça (24h sob temperatura de 6°C). Todas as medidas foram mensuradas com fita métrica, e as da largura, com compasso de madeira sendo a abertura medida em fita métrica de acordo com Sañudo & Sierra (1986). A base óssea das medidas foi:

Comprimento interno (CINT): distância entre o bordo anterior do osso púbis e o bordo anterior da primeira costela em seu ponto médio;

Comprimento externo (CEXT): distância entre a articulação cervico-torácica e a primeira articulação intercoccígea;

Profundidade do tórax (PTRX): distância máxima entre o osso esterno e o dorso da carcaça, na altura da sexta vértebra torácica;

Largura do tórax (LGTRX): distância máxima entre as costelas;

Largura maior (LGMAI): largura máxima entre os trocânteres maiores dos fêmures;

Largura menor (LGMEN): largura máxima entre os trocânteres menores dos fêmures.

Rendimento de carcaça e dos cortes

Quando o animal 0% atingiu 30 kg de peso corporal foi abatido, acompanhado dos animais 25 e 50% de restrição alimentar do mesmo grupo. Os animais foram contidos e insensibilizados com pistola pneumática. Em seguida, foi realizada a sangria, mediante a corte na veia jugular, seguido de evisceração e esfolagem.

Para a avaliação de carcaça os animais foram pesados no momento do abate, obtendo o peso vivo ao abate (PVA). Para determinação do peso do corpo vazio (PCVZ) foi subtraído do peso ao abate o conteúdo do trato gastrointestinal, urina e conteúdo da vesícula biliar. Após o abate, a carcaça foi pesada para obtenção do peso da carcaça quente (PCQ) e levada para câmara fria com temperatura de 6°C. Em câmara fria as carcaças foram penduradas pela articulação tarso metatarsiana com distância de 17 cm entre os ganchos e depois de transcorridas 24h foram pesadas para obtenção do peso da carcaça fria (PCF). A quebra por resfriamento (QR) foi calculada pela diferença entre o PCQ e PCF, índice de quebra por resfriamento (IQR) pela fórmula $(QR/PCQ) \times 100$ e rendimento biológico (RBIO) = $(PCQ/PCVZ) \times 100$.

Para avaliar o rendimento dos cortes a carcaça foi dividida simetricamente com um corte longitudinal em serra de fita, sendo pesada a meia carcaça esquerda. Posteriormente, a meia carcaça foi seccionada em sete cortes comerciais: pescoço, paleta, lombo, costela 1-5ª, costela 6-13ª, baixos e perna, em seguida pesados, segundo Yáñez et al. (2007).

Os pontos limites para os cortes comerciais foram:

Pescoço: região das sete vértebras cervicais;

Perna: região com base óssea nas vértebras sacras e duas primeiras vértebras coccígeas, ílio, ísquio, púbis, fêmur, tíbia e tarso;

Paleta: região que compreende a escápula, úmero, rádio, ulna e carpo;

Lombo: região que compreende as vértebras lombares;

Costela de 1-5^a: região que possui como base óssea as cinco primeiras vértebras torácicas, junto com a metade superior das costelas correspondentes;

Costela 6-13^a: região com base óssea nas correspondentes vértebras e na porção superior das costelas;

Baixos: região que tem por base óssea a metade inferior das costelas e o esterno, seccionada com uma linha reta desde o extremo cranial do esterno até a intercepção do músculo reto abdominal, músculo oblíquo abdominal interno e de uma linha vertical imaginária que parte da articulação lombo-sacra.

Área de olho de lombo (AOL) e gordura subcutânea (GS)

A realização da técnica ultra-sonográfica ocorreu no período de entrada dos animais no experimento e no dia anterior ao abate, com o auxílio de aparelho de ultrassom ESAOTE Pie Medical (modelo Aquila). Antes da avaliação, procedeu-se a tricotomia na região entre a 12^a e 13^a costela do lado esquerdo dos animais, para medição de área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea. Mediu-se altura, comprimento e contorno do lombo para obtenção da área de olho de lombo. A espessura de gordura subcutânea também foi medida diretamente na carcaça com o auxílio de paquímetro.

pH e colorimetria

O pH foi determinado com o auxílio de pHgâmetro portátil TESTO 206 pH2, (Campinas-SP) no músculo *Longissimus dorsi*, depois de 24h de resfriamento em câmara fria a 6°C.

A cor foi mensurada no músculo *Longissimus dorsi* (entre a 12^a-13^a costela) logo após a realização do corte do lombo da carcaça resfriada (24h). A mensuração foi em três pontos distintos, por meio do sistema CIELAB: L* (luminosidade), a*

(intensidade de vermelho) e b^* (intensidade de amarelo), utilizando um colorímetro Minolta CR-400 (Osaka, Japão).

Perda por cocção e força de cisalhamento

Para determinação das perdas por cocção, uma amostra do lombo foi pesada crua e assada em chapa elétrica, pré-aquecida, até atingir a temperatura interna de 72°C, sendo resfriada a temperatura ambiente e pesada novamente. A determinação da perda por cocção foi calculada pela diferença entre o peso da amostra crua e assada. A fim de avaliar a maciez foi determinada a força de cisalhamento. As amostras da carne assada na avaliação de perda por cocção foram cortadas em retângulos no sentido das fibras e analisada pelo aparelho Texture Analyser TA-TX2, acoplado ao dispositivo Warner-Bratzler, o qual mede a força de cisalhamento da amostra em kgf (quilograma força).

Composição centesimal

Para avaliação da composição centesimal foram coletadas amostras do lombo e congeladas. Antes das análises as amostras foram descongeladas em refrigerador por 24h, moídas em moinho de carne e em seguida pré-seca em liofilizador SNL216V (Thermo Electron Corporation, EUA). Depois de secas as amostras foram moídas em moinho de bola até obter uma mistura homogênea. As análises de umidade (método nº 930.15), cinzas (método nº 942.05), proteína bruta (método nº 968.06) e gordura (método nº 920,39) foram realizadas segundo metodologia descrita pela AOAC (1990). A energia bruta foi obtida por meio de bomba calorimétrica (Parr Instrument.Co.,Moline, IL).

Análise estatística

Os dados foram analisados em parcelas subdivididas e com modelos mistos, sendo os efeitos fixos: a categoria sexual (Macho inteiro, castrado ou fêmea, gl. 2), o nível de alimentação (0%, 25% e 50% de restrição, gl. 2) e suas interações (gl.4); e os efeitos aleatórios (gl.15): animal aninhada à categoria sexual e o erro residual

(gl.30); usando o procedimento MIXED do SAS (version 9.2). Quando a interação categoria sexual x nível de alimentação foi significativa, o teste F para efeito de categoria sexual em cada nível de alimentação foi conduzido usando a opção SLICE do LSMEANS. Na presença de efeito significativo de tratamento em uma dada hora, as médias dos tratamentos foram comparadas usando Fisher's protected Least-Significant Difference (LSD). Significância foi declarada a $P \leq 0.05$.

RESULTADOS

Biometria e escore de condição corporal

O efeito da condição sexual e restrição alimentar sobre as medidas biométricas e o escore de condição corporal estão apresentados na Tabela 2. Pode-se observar que, de maneira geral, à medida que a privação de alimento aumenta as medidas biométricas diminuem. Apenas as medidas altura de anterior e comprimento da garupa dos animais submetidos a 0 e 25% de restrição alimentar foram semelhantes ($P < 0,05$). A largura do peito foi à única medida que apresentou interação positiva entre condição sexual x restrição alimentar e também diferença para a restrição alimentar ($P < 0,05$). Os machos inteiros submetidos a 25% de restrição (21,67) foram superiores a fêmeas (19,08) e castrados (19,83). Enquanto que os níveis de 0 e 50% não apresentaram diferença entre a condição sexual para a largura de peito.

A condição sexual influenciou as seguintes medidas: comprimento corporal, altura de anterior, altura de posterior, e largura de garupa (Tabela 2). O comprimento corporal em machos inteiros e fêmeas foi superior aos machos castrados ($P < 0,05$), enquanto que para altura de anterior, macho inteiro demonstrou superioridade as fêmea, e castrados foi similar a ambos. As fêmeas apresentaram a garupa mais larga que os machos (inteiros e castrados).

A condição sexual não afetou o escore de condição corporal, contudo esse diminuiu ($P < 0,05$) com o aumento da restrição alimentar ($P > 0,05$) de 3,72, nos animais *ad libitum* para 2,39, nos animais com 50% de restrição alimentar (Tabela 2).

Tabela 2- Média das medidas biométricas iniciais e finais em caprinos Saanen submetidos aos níveis de 0, 25 e 50% de restrição alimentar em diferentes condições sexuais (macho inteiro, castrado e fêmea).

		Condição sexual			Restrição alimentar			EPM	P		
		MI	MC	F	0%	25%	50%		CS	R	CS x R
CC	Inicial	49,64	48,64	49,67	49,53	49,03	49,39	0,54	NS	NS	NS
	Final	61,06 ^a	58,64 ^b	60,83 ^a	63,58 ^A	60,03 ^B	56,92 ^C	0,66	*	*	NS
AA	Inicial	55,11 ^a	53,75 ^b	53,75 ^b	53,44	54,86	54,31	0,42	*	NS	NS
	Final	64,61 ^a	62,92 ^{ab}	61,28 ^b	64,22 ^A	64,22 ^A	60,36 ^B	0,81	*	*	NS
AP	Inicial	55,81	55,59	55,58	55,39	55,83	55,76	0,48	NS	NS	NS
	Final	65,92 ^a	63,42 ^b	61,94 ^b	66,19 ^A	63,75 ^B	61,33 ^C	0,69	*	*	NS
PT	Inicial	57,47	57,25	56,58	57,22	57,17	56,92	0,33	NS	NS	NS
	Final	68,61	67,89	67,25	72,14 ^A	68,25 ^B	63,36 ^C	0,49	NS	*	NS
PA	Inicial	70,47	71,25	69,53	71,44	70,42	69,39	0,93	NS	NS	NS
	Final	82,17	81,86	82,44	88,97 ^A	82,97 ^B	74,53 ^C	1,13	NS	*	NS
LG	Inicial	11,64	11,58	12,25	11,72 ^B	11,36 ^B	12,39 ^A	0,23	NS	*	NS
	Final	14,31 ^b	14,28 ^b	14,92 ^a	15,64 ^A	14,50 ^B	13,37 ^C	0,17	*	*	NS
CG	Inicial	13,00	12,42	13,11	13,31	12,53	12,69	0,32	NS	NS	NS
	Final	15,14	15,67	16,17	16,42 ^A	15,89 ^A	14,67 ^B	0,34	NS	*	NS
LP	Inicial	16,03	15,92	15,42	15,53	15,81	16,03	0,27	NS	NS	NS
	Final	20,53	20,14	20,00	21,81 ^A	20,19 ^B	18,67 ^C	0,29	NS	*	*
ECC	Inicial	2,88	2,83	2,75	2,82	2,89	2,75	0,07	NS	NS	NS
	Final	2,86	3,06	3,17	3,72 ^A	2,97 ^B	2,39 ^C	0,10	NS	*	NS

Comprimento corporal (CC), altura de anterior (AA), altura de posterior (AP), perímetro torácico (PT), perímetro abdominal (PA), largura da garupa (LG), comprimento da garupa (CG), largura de peito (LP) e escore de condição corporal (ECC). Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente ($p < 0,05$) pelo teste-*T*.

Morfometria da carcaça

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados referentes à morfometria da carcaça. Observa-se que as medidas referentes a comprimento foram afetadas por todos os níveis de restrição alimentar ($P < 0,05$). Enquanto as medidas de largura não sofreram mudanças a 25% de restrição alimentar.

A condição sexual influenciou ($P < 0,05$) apenas o comprimento externo e a largura da garupa menor, enquanto as demais medidas foram similares.

O comprimento externo da carcaça foi diferente entre fêmeas e machos castrados, enquanto que machos inteiros apresentaram média similar a ambos. As fêmeas apresentaram carcaças com maior medida de largura menor de garupa em relação a machos (inteiros e castrados). Os valores médios para comprimento interno foi 63,33 cm, largura maior da garupa de 18,18 cm, comprimento de perna 38,35 cm, largura da coxa 11,91 cm, profundidade do tórax 25,13 cm e largura do tórax 17,19 cm.

Área de olho de lombo

As mensurações de AOL, obtidas por meio de aparelho de ultrassom, mostraram que a restrição alimentar afetou a deposição muscular. Ao início do experimento os animais apresentaram AOL de 3,77 cm² e com o aumento da restrição alimentar a média diminuiu de 7,58 cm² (*ad libitum*), para 6,54 e 5,23 cm² para os níveis de 25 e 50% reafirmando o encontrado na análise do escore de condição corporal.

Os machos inteiros (7,17cm²) obtiveram AOL maior que castrados (5,89 cm²) e fêmeas (6,29 cm²). A espessura de gordura subcutânea não apresentou diferença para a restrição alimentar e condição sexual com média de 0,11 mm.

Tabela 3- Médias das medidas morfométricas em caprinos Saanen em diferentes condições sexuais e submetidos aos níveis 0, 25 e 50% de restrição alimentar.

	Condição sexual			Restrição alimentar			EPM	P		
	MI	MC	F	0%	25%	50%		CS	R	CS x R
CEXT	53,44 ^{ab}	51,86 ^b	54,00 ^a	55,44 ^A	53,00 ^B	50,86 ^C	0,7	*	*	NS
CINT	62,33	62,92	64,22	66,78 ^A	63,26 ^B	59,44 ^C	0,7	NS	*	NS
LGMAIG	18,12	17,98	18,43	19,14 ^A	18,56 ^A	16,83 ^B	0,3	NS	*	NS
LGMENG	12,88 ^b	12,91 ^b	14,29 ^a	14,22 ^A	13,53 ^A	12,33 ^B	0,37	*	*	NS
CPERNA	39,00	37,78	38,26	39,81 ^A	38,59 ^B	36,64 ^C	0,47	NS	*	NS
LCOXA	11,80	11,59	12,36	12,70 ^A	11,92 ^{AB}	11,12 ^B	0,33	NS	*	NS
PFTRX	25,43	25,42	24,54	26,60 ^A	25,09 ^B	23,70 ^C	0,58	NS	*	NS
LTRX	17,21	17,93	18,23	18,83 ^A	18,89 ^A	15,64 ^B	0,71	NS	*	NS

Comprimento externo (CEXT), comprimento interno (CINT), largura maior da garupa (LGMAIG), largura menor da garupa (LGMENG), comprimento da perna (CPERNA), largura da coxa (LCOXA), profundidade do tórax (PTRX); largura do tórax (LTRX) para cada condição sexual e nível de restrição alimentar.*Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) pelo teste T.

Rendimento dos cortes e da carcaça

Nos dados analisados, o peso vivo ao abate (PVA), peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF) e peso do corpo vazio (PCVZ) apresentaram interação significativa entre restrição alimentar x condição sexual ($P < 0,05$) (Tabela 4).

A restrição alimentar afetou ($P < 0,05$) o peso vivo ao abate, porém de forma diferente segundo a condição sexual. As médias de peso vivo ao abate para fêmea foram similares entre os níveis 0 e 25% de restrição alimentar. Enquanto que machos inteiros *ad libitum* apresentaram médias superiores aos animais sob restrição alimentar. Machos castrados foram apresentados média diferente em todos os níveis de restrição. O nível de 50% de restrição alimentar foi o único que apresentou diferença, machos inteiros foram superiores a machos castrados e fêmeas.

O peso de carcaça fria decresceu à medida que aumentou a restrição alimentar ($P < 0,05$). Contudo, machos inteiros obtiveram peso de carcaça fria superior a fêmeas e castrados quando sofrendo até 25% de restrição alimentar, mas se assemelhou a ambos quando a restrição foi de 50%.

A restrição alimentar afetou o ganho de peso diário, o peso de carcaça fria, e conseqüentemente o peso dos cortes quando expressos em valores absolutos (Tabela 5). Todos os níveis de restrição alimentar diferiram entre si para os cortes do lombo, costela 1-5^a, costela 6-13^a e baixos ($P < 0,05$). O peso dos cortes de paleta e perna apresentaram interação entre condição sexual x restrição alimentar. O efeito da restrição alimentar em todas as condições sexuais foi o mesmo para paleta e perna, onde todos os níveis diferiram entre si ($P < 0,05$). Para a paleta apenas o nível de 25% foi significativo, o peso da paleta de macho inteiro (1260g) foi superior a castrado (1046,67g), enquanto fêmea (1137,33g) não diferiu de machos (inteiro e castrado). A perna teve o mesmo comportamento da paleta sobre o efeito da restrição na condição sexual, entretanto nos níveis 0 e 25% de restrição alimentar os machos inteiros apresentaram maior média em relação a castrados e fêmeas. A restrição alimentar não afetou o peso do pescoço e a espessura de gordura subcutânea até o nível de 25%.

Ao verificar o efeito da restrição alimentar na proporção dos cortes comerciais em relação ao peso de carcaça fria, nota-se que todos os níveis apresentaram proporção similar, a exceção do pescoço. Os animais com 50% de restrição alimentar apresentaram maior rendimento, com média de 8,75%, em relação a 6,84 e 7,60% para *ad libitum* e 25% respectivamente.

A condição sexual não afetou o ganho de peso diário, a espessura de gordura subcutânea (GS) e o índice de perda por resfriamento (IPR). No entanto, o peso absoluto do pescoço, lombo, costela 1-5ª e baixos foram diferentes ($P < 0,05$). Castrado e fêmea não apresentaram diferenças entre si, a não ser quanto à medida dos baixos. Os machos inteiros apresentaram maior proporção de lombo, costela 1-5ª e rendimento biológico, contudo foram semelhantes aos machos castrados quanto à proporção de pescoço.

Tabela 4- Médias de interação para os aspectos quantitativos da carcaça em caprinos Saanen submetidos aos níveis de 0, 25 e 50% de restrição alimentar em diferentes condições sexuais (macho inteiro, castrado e fêmea).

(Kg)	F			MC			MI			EPM	P		
	0	25	50	0	25	50	0	25	50		CS	R	CSxR
PVA	30,03 ^{Aa}	27,22 ^{Aa}	20,15 ^{Bb}	31,22 ^{Aa}	24,03 ^{Ba}	20,24 ^{Cb}	32,64 ^{Aa}	24,34 ^{Ba}	23,93 ^{Ba}	1,04	NS	*	*
PCV	24,10 ^{Ab}	20,86 ^{Ba}	15,49 ^{Ca}	24,79 ^{Ab}	18,61 ^{Bb}	15,61 ^{Ca}	26,12 ^{Aa}	21,76 ^{Ba}	15,63 ^{Ca}	0,48	*	*	*
PCQ	13,05 ^{Ab}	11,42 ^{Bb}	8,28 ^{Ca}	13,67 ^{Ab}	10,40 ^{Bc}	8,58 ^{Ca}	14,82 ^{Aa}	12,58 ^{Bb}	8,63 ^{Ca}	0,34	*	*	*
PCF	12,73 ^{Ab}	11,02 ^{Bb}	7,97 ^{Ca}	13,23 ^{Ab}	10,03 ^{Bc}	8,10 ^{Ca}	14,22 ^{Aa}	12,10 ^{Ba}	8,28 ^{Ca}	0,32	*	*	*

*Peso vivo ao abate (PVA), peso de corpo vazio (PCV), peso de carcaça quente (PCQ) e peso de carcaça fria (PCF). Letras maiúsculas (condição sexual) e minúsculas (restrição alimentar) iguais na mesma linha não diferem estatisticamente ($p < 0,05$) pelo teste de *F*.

Tabela 5- Efeito da condição sexual e restrição alimentar sobre o peso absoluto e rendimento dos cortes, perda por resfriamento (IPR) e rendimento biológico.

	Condição sexual			Restrição alimentar			EPM	P		
	MI	MC	F	0%	25%	50%		CS	R	CS x R
Pescoço (g)	866,39 ^a	744,72 ^b	673,33 ^b	852,78 ^A	792,78 ^A	638,89 ^B	35,92	*	*	NS
Lombo (g)	371,67 ^a	298,89 ^b	313,61 ^b	402,22 ^A	340,00 ^B	241,94 ^C	13,42	*	*	NS
Cost 1-5 (g)	512,78 ^a	426,11 ^b	387,22 ^b	540,83 ^A	463,33 ^B	321,94 ^C	18,88	*	*	NS
Cost 6-13(g)	420,28	377,78	379,72	478,33 ^A	400,83 ^B	298,61 ^C	17,51	NS	*	NS
Baixos (g)	967,78 ^{ab}	913,61 ^b	985,00 ^a	1215,2 ^A	978,06 ^B	673,06 ^C	23,10	*	*	NS
Paleta (g)	1172,00	1119,00	1121,00	1421,11 ^A	1148,00 ^B	844,44 ^C	30,40	NS	*	*
Perna (g)	1850,00 ^a	1690,00 ^b	1693,00 ^b	2133,00 ^A	1778,00 ^B	1320,00 ^C	35,42	*	*	*
GS (mm)	0,42	0,44	0,45	0,56 ^A	0,47 ^A	0,28 ^B	0,04	NS	*	NS
(%)										
Pescoço	8,55 ^a	7,80 ^a	6,84 ^b	6,84 ^B	7,60 ^B	8,75 ^A	0,33	*	*	NS
Lombo	7,07 ^a	6,17 ^b	6,24 ^b	6,47	6,44	6,57	0,22	*	NS	NS
Cost 1-5	9,71 ^a	8,84 ^b	7,69 ^b	8,7	8,78	8,77	0,32	*	NS	NS
Cost 6-13	8,09	7,78	7,48	7,72	7,52	8,11	0,25	NS	NS	NS
Baixos	18,37	18,87	19,35	19,70	18,60	18,30	0,48	NS	NS	NS
Perna	35,24	35,09	33,93	34,40	33,84	36,02	0,69	NS	NS	NS
Paleta	21,10	23,18	22,41	22,94	21,70	22,95	0,59	NS	NS	NS
Rend. Bio	56,50 ^a	54,92 ^b	54,05 ^b	55,32	55,70	54,45	0,41	*	NS	NS
IPR	3,93	4,06	3,29	3,22 ^B	3,59 ^{AB}	4,47 ^A	0,34	NS	*	NS

*Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) pelo teste T.

Aspectos qualitativos da carne

As médias de cor, pH, perda por cocção e força do cisalhamento não sofreram influência da restrição alimentar. Enquanto que a condição sexual influenciou apenas para a luminosidade ($P < 0,05$) (Tabela 6). Os machos (inteiro e castrado) obtiveram valores de L^* (40,86) superiores a fêmeas (38,40). Os valores médios de a^* foram de 14,66 e b^* 0,64. O pH do lombo após 24h de refrigeração foi de 5,68, enquanto as perdas por cocção foram de 22,5% e a força de cisalhamento de 3,26 kgf.

Composição centesimal

A restrição alimentar afetou a composição centesimal da carne (Tabela 7). A energia bruta, matéria seca e proteína bruta dos lombos de animais *ad libitum* atingiram maiores médias quando comparados com animais que sofreram restrição alimentar. O valor de extrato etéreo não foi influenciado por restrição alimentar de 25%, enquanto a matéria mineral não diferiu entre os tratamentos.

A condição sexual também influenciou a composição centesimal do lombo ($P < 0,05$). Os machos inteiros apresentaram menor quantidade de gordura (2,06%) quando comparados com machos castrados (3,18%) e fêmeas (3,92%). Os lombos de fêmea e castrado apresentaram valores médios de energia bruta (152,60 kcal) superiores aos de macho inteiro (142,42 kcal). No entanto, a quantidade de proteína bruta presente no lombo foi semelhante entre as condições sexuais.

Tabela 6- Média dos aspectos qualitativos do lombo de caprinos Saanen em diferentes condições sexuais (inteiro, castrado e fêmea) submetidos aos níveis de 0, 25 e 50% de restrição alimentar.

	Condição sexual			Restrição alimentar			EPM	P		
	MI	MC	F	0%	25%	50%		CS	R	CS x R
L	40,65 ^a	41,06 ^a	38,40 ^b	39,92	39,83	40,36	0,59	*	NS	NS
a*	14,48	14,34	15,17	14,30	14,97	14,72	0,40	NS	NS	NS
b*	0,80	0,68	0,43	0,13	0,87	0,91	0,26	NS	NS	NS
pH 24h	5,69	5,70	5,64	5,67	5,64	5,72	0,04	NS	NS	NS
PPC (%)	0,23	0,22	0,22	0,22	0,23	0,22	0,01	NS	NS	NS
FC (kgf)	3,39	3,12	3,27	3,26	3,06	3,45	0,20	NS	NS	NS

Luminosidade (L*), intensidade de vermelho (a*), intensidade de amarelo (b*), perda por cocção (PPC), força de cisalhamento (FC)*Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) pelo teste T.

Tabela 7- Composição centesimal do lombo de caprinos Saanen em diferentes condições sexuais (inteiro, castrado e fêmea) submetidos aos níveis de 0, 25 e 50% de restrição alimentar.

(g/100g)	Condição sexual			Restrição alimentar			EPM	P		
	MI	MC	F	0%	25%	50%		CS	R	CS x R
MS	25,54 ^b	26,19 ^{ab}	26,93 ^a	27,28 ^A	25,98 ^B	25,40 ^B	0,33	*	*	NS
MM	1,10	1,10	1,06	1,10	1,08	1,09	0,02	NS	NS	NS
EE	2,06 ^b	3,18 ^a	3,92 ^a	3,82 ^A	3,25 ^A	2,08 ^B	0,32	*	*	NS
EB¹	142,42 ^b	150,14 ^a	155,05 ^a	158,76 ^A	147,26 ^B	141,60 ^B	2,47	*	*	NS
PB	22,5	23,03	22,80	23,81 ^A	22,32 ^B	22,20 ^B	0,41	NS	*	NS

1 kcal, Matéria seca (MS), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE), energia bruta e proteína bruta (PB). *Letras iguais na mesma linha não diferem estatisticamente ($P < 0,05$) pelo teste T.

DISCUSSÃO

Biometria e escore de condição corporal

A privação de alimento refletiu em declínio da maioria das medidas biométricas, e indica que o crescimento ósseo dos animais foi afetado, uma vez que as medidas são delimitadas pela base óssea. Ao analisar o perímetro torácico, que é uma medida influenciada pela base óssea, muscular e por depósitos de gordura; nota-se que ambos os tecidos foram prejudicados em função da restrição. O escore de condição corporal reforçou o observado no PT, como a deposição de tecidos e gordura está correlacionada à quantidade de alimento ingerido pelo animal, uma vez que recebeu menor quantidade de alimento, conseqüentemente apresentou menor deposição de tecidos.

Yáñez et al. (2004), avaliando animais Saanen castrados, abatidos aos 35 kg de peso corporal e submetidos a três níveis de restrição alimentar (0, 30 e 60%) verificaram os mesmos resultados para o perímetro torácico e o escore de condição corporal. No entanto, ao contrário dos resultados obtidos no presente estudo, as demais medidas apresentaram médias semelhantes entre os animais à vontade e os restritos a 30%. Provavelmente essa diferença tenha sido devido ao maior peso dos animais ao iniciaram a restrição (20kg), mantendo o equilíbrio nutricional, o que resultou em medidas corporais similares entre os níveis.

A condição sexual, ao contrário da restrição alimentar, pouco influenciou as medidas biométricas. O perímetro torácico e a condição corporal não diferiram o que sugere não haver diferença entre fêmeas, machos inteiros e castrados na deposição dos tecidos ósseo, muscular e adiposo nessa região. O comprimento corporal, que foi similar entre machos inteiros e fêmeas, sugere não haver diferença no crescimento dorsal entre essas categorias. Os machos inteiros demonstraram apresentar maior desenvolvimento ósseo para os membros (anterior e posterior) em relação a castrados e fêmeas. As fêmeas apresentam garupa mais larga que os machos (inteiros e castrado), o que pode ser para acomodar o feto.

Morfometria da carcaça

De maneira geral, as medidas de comprimento da carcaça foram reduzidas à medida que o nível de restrição aumentou, reafirmando diminuição do crescimento ósseo em decorrência da menor ingestão de nutrientes, enquanto que as medidas de largura sugerem que o nível de 25% de restrição alimentar apresenta rendimentos parecidos para os cortes da perna e costela aos animais 0%; já que as medidas de largura maior e menor da garupa, da coxa e do tórax apresentaram médias similares entre os níveis.

A condição sexual influenciou apenas o comprimento externo e a largura da garupa menor. Estes resultados confirmam o encontrado na biometria. O comprimento externo da carcaça teve o mesmo comportamento para medida de comprimento corporal in vivo, em que machos inteiros e fêmeas apresentaram medidas similares. A largura de garupa in vivo e a largura de garupa menor na carcaça das fêmeas apresentaram médias superiores aos machos. O fato da maioria das medidas morfométricas apresentarem médias similares indica que os animais apresentam a mesma conformação e a mesma proporção de cortes na carcaça.

Área de olho de lombo

A avaliação da área de olho de lombo representa a quantidade e distribuição das massas musculares na carcaça. Músculos de maturidade tardia representam o desenvolvimento e tamanho do tecido muscular de maneira confiável (SAINZ, 1996). Assim como a restrição alimentar refletiu sobre a condição corporal, o mesmo foi verificado para as mensurações da AOL, uma menor ingestão resultou baixo aporte nutricional e como consequência redução de músculos na carcaça dos animais restritos.

Porém, a espessura de gordura subcutânea não sofreu influencia da privação de alimento, provavelmente esse resultado tenha ocorrido devido à espessura de gordura subcutânea ser muito fina em caprinos e o aparelho de ultrassom não ser capaz de identificar mudanças pequenas entre os animais restritos.

A maior área de olho de lombo encontrada em machos inteiros (7,17 cm²) comparados a castrados (5,89 cm²) e fêmeas (6,29cm²), provavelmente deve-se a ação da testosterona no desenvolvimento muscular.

Dhanda et al. (2003) utilizando animais cabritos inteiros Saanen + Angora (26,1 kg), observaram AOL de 9,7 cm². Freitas et al. (2011), avaliando cabritos

Saanen abatidos com 29,51 kg, obtiveram média de 11,76 cm² para AOL, Longissimus dorsi. Grande et al. (2011) atingiram média de dieta controle (15,87); linhaça (16,18); girassol (15,04); canola (15,62) cm² com cabritos Saanen aos 30kg. Ambos os pesquisadores alcançaram médias acima do encontrado no presente estudo. Possivelmente, as diferentes metodologias contribuíram em maiores valores.

Rendimento dos cortes e da carcaça

Se observadas, as médias do PVA isoladamente, As fêmeas 25% foram 9,35% menos pesadas em relação as alimentadas a vontade, enquanto que a diferença entre os machos no mesmo nível foi de 25,42 e 23,03% para castrados e inteiros respectivamente, sugerindo que estas aproveitam melhor a dieta.

No entanto, ao analisar o PCVZ nota-se que a média para fêmea 25% já é bem menor, mostrando que boa parte do seu peso corporal ao abate era devido ao conteúdo do trato gastrointestinal. Ao continuar a observar o peso do corpo vazio nota-se que mesmo apresentando bastante perda ao descontar o conteúdo do trato gastrointestinal, fêmeas 25% apresentou média similar a macho inteiro.

O menor peso vivo ao abate nos animais sofrendo restrição alimentar refletiu também nos pesos de carcaça quente, fria e no peso absoluto dos cortes comerciais. Yáñez et al. (2006), Mattos et al. (2006) e Pereira Filho et al. (2007), também verificaram redução no peso absoluto dos cortes comerciais em função da restrição alimentar.

Quando se analisa o efeito da restrição alimentar na proporção de cada corte comercial em relação ao peso da carcaça fria o resultado é bem diferente do peso absoluto. Com exceção do pescoço, todos os cortes apresentaram médias similares, ou seja, não foram influenciados pela restrição alimentar. A maior proporção de pescoço encontrada somente nos animais de 50% de restrição alimentar, provavelmente, deve-se ao fato desta região possuir desenvolvimento precoce e baixa relação carne:osso. O mesmo foi verificado por Yáñez et al. (2006), em caprinos Saanen castrados (35kg) restritos a 30 e 60%.

Os resultados para a condição sexual demonstraram que os machos inteiros, apesar de apresentar média de dias em experimento similar a fêmeas, atingiram maior peso absoluto de pescoço, lombo e costela de 1-5^a em relação a castrados e

fêmeas. Este resultado se repetiu ao avaliar a proporção dos cortes na carcaça. Segundo Goetsh et al. (2011), animais inteiros tendem a ter a porção cranial mais desenvolvida que as fêmeas, isto explica a superioridade dos animais inteiros em relação aos demais para os cortes do pescoço e costela 1-5ª. Estimulados pela testosterona os machos inteiros tendem a depositar mais músculos, o que explica o maior peso e proporção do lombo na carcaça.

Os valores de perda por resfriamento afetam diretamente o rendimento comercial da carcaça, os animais restritos perderam mais água em relação ao *ad libitum*, porém os valores estão dentro do considerado adequado para carcaça caprina, tendo em vista que McMillin (2010) considera como valores aceitáveis para IPR entre 3 e 5% para carcaça de caprinos. Estes valores Grande et al. (2011), avaliando dietas que continham grãos de oleaginosas, alcançaram valores de perda por resfriamento de 4,73; 3,34; 3,4; 7,04 para dieta controle, linhaça, girassol, canola em caprinos Saanen abatidos aos 30kg.

Aspectos qualitativos da carne e composição centesimal

A restrição alimentar não afetou os aspectos qualitativos da carne. No entanto, a condição sexual influenciou a luminosidade do lombo. Os machos (inteiros e castrados) demonstraram apresentar carne mais brilhosa que fêmeas. Já os demais atributos não foram influenciados pela condição sexual.

O principal atrativo de compra da carne pelo consumidor é a cor. As coordenadas para avaliar a coloração da carne (L^* , a^* e b^*) não variaram entre os níveis de restrição. Pressupõe-se que não houve diferenciação nas concentrações de mioglobina presente no músculo *Longissimus dorsi*.

Madruga et al. (2008), ao verificarem a qualidade da carne de caprinos Moxotó e Canindé submetidos a 0 e 25% de restrição alimentar quantitativa, observaram interação raça x restrição apenas para a^* , enquanto pH, perda por cocção, força de cisalhamento, L^* e b^* foram semelhantes. Provavelmente o genótipo contribui para tal resultado.

Dhanda et al. (2003), estudando a qualidade da carne em caprinos machos inteiros, encontraram médias de $L^*(40,4)$, $a^*(11,8)$ e $b^*(7,6)$ para Saanen x Angora, $L^*(38,2)$, $a^*(12,4)$ e $b^*(7,9)$ para Saanen x Feral e Boer x Saanen de $L^*(43,6)$,

a*(11,7) e b*(8,1). Segundo Madruga (2004), alta pontuação de b* indicam que as tonalidades de vermelho estão próximas da região do amarelo, enquanto que valores menores indicam cor vermelha mais próxima do cinza. Provavelmente os valores de b* foram inferiores devido à pequena quantidade de gordura no músculo.

O valor do pH 5,68 encontrado neste trabalho foi está dentro do relatado (5,6-5,8) por Dhanda et al. (1999) para a carne caprina. Segundo Madruga (2004), o pH final da carne caprina é maior quando comparadas com outras espécies variando de 5,8 a 6,99, resultando em carne de cor vermelho escuro e com maior capacidade de retenção de água e menores perdas por cocção. Webb, Casey, & Simela, (2005), sugerem que os elevados valores de pH em caprinos encontrados na literatura, sejam devido a estes animais estarem mais propensos ao estresse.

A média de perda por cocção variou de 22,5% e estão de acordo com o encontrado por Sen et al. (2004) que comparou caprinos (22,67%) e ovinos (20,74%). Dhanda et al. (2003) que observaram média de 23,2% no músculo Longissimus dorsi em diferentes genótipo.

O valor médio de força de cisalhamento foi de 3,26 kgf, está dentro do preconizado por Shackelford et al. (1991), que classificam a carne como macia valores de até 5,5 kg.

CONCLUSÕES

A restrição alimentar refletiu em diminuição das medidas biométricas e morfométricas, no entanto, o rendimento biológico e dos cortes não foram afetados.

Os machos inteiros atingiram melhores resultados e maior proporção de lombo, costelas, perna e paleta.

A qualidade da carne não foi afetada pela restrição e condição sexual, havendo diferenças apenas quanto à composição centesimal.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis of AOAC international**. 15th Ed., Arlington, VA, 1990.
- DHANDA, J. S.; TAYLOR, D. G.; MCCOSKER J. E.; MURRAY, P. J. The influence of goat genotype on the production of Capretto and Chevon carcasses. 1. Growth and carcass characteristics. **Meat Science**, Reading, v. 52, p. 355-361, 1999.
- DHANDA, J.S.; TAYLOR, D.G.; MURRAY, P.J. Growth, carcass and meat quality parameters of male goats: effects of genotype and live weight at slaughter. **Small Ruminant Research**, v.50, p.57-66, 2003.
- FREITAS, H.S.; ALCALDE, C.R.; LIMA, L.S. et al. Quantitative characteristics of carcass and meat quality of $\frac{3}{4}$ Boer + $\frac{1}{4}$ Saanen and Saanen goat kids fed diets with dry yeast. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.630-638, 2011.
- GOETSCH, A.L.; MERKEL, R.C.; GIPSON T.A. Factors affecting goat meat production and quality. **Small Ruminant Research**, v.101, p.173-181, 2011.
- GRANDE, P.A.; ALCALDE, C.R.; LIMA, L.S. et al. Avaliação da carcaça de cabritos Saanen alimentados com dietas com grãos de oleaginosas. **Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.3, p.721-728, 2011.
- MADRUGA, M.S. Fatores que afetam a qualidade da carne caprina e ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Empresa Estadual de Pesquisas Agropecuárias, 2003. p.417-423.
- MATTOS, C. W.; CARVALHO, F. F. R.; JÚNIOR, W. M. D.; VÉRAS, A. S. C.; BATISTA, A. M. V.; ALVES, K. S.; RIBEIRO, V. L.; SILVA, M. J. M. S.; MEDEIROS, G. R.; VASCONCELOS, R. M. J.; ARAÚJO, A. O.; MIRANDA, S. B. Características de carcaça e dos componentes não carcaça de cabritos Moxotó e Canindé submetidos a dois níveis de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.2125-2134, 2006.
- MENEZES, J. J. L.; GONÇALVES, H. C.; RIBEIRO, M. S.; RODRIGUES, L.; CAÑIZARES, G. I. L.; MEDEIROS, B. B. L.; GIASSETTI, A. P. Desempenho e medidas biométricas de caprinos de diferentes grupos raciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 3, p. 635-642, 2007.
- NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrients requirements of small ruminant: sheep, goats, cervids and New World camelids**. Washington, D.C. 2007. 362p.
- PEREIRA FILHO, J. M; RESENDE, K. T.; TEIXEIRA, I. A. M. A.; YÁÑEZ, E. A.; FERREIRA, A. C. D. Efeito da restrição alimentar sobre algumas características de carcaça de cabritos F1 Boer x Saanen. **Revista Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 31, n. 2, p. 499-505, 2007.

- SAINZ, R. D. Qualidade das carcaças e da carne de ovinos e caprinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...**Fortaleza: SBZ, 1996. p. 3-14.
- SAHLU, T. & GOETSCH, A.L. A foresight on goat research. **Small Ruminant Research**, v.60, p.7-12, 2005.
- SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la carnal en la especie ovina. Ovino, One S.A., Barcelona, España. Septiembre. p.127-153, 1986.
- SAS. Institute Inc. Introductory guide for personal computers. Version 8. 2. Ed., Cary, 2003. CD-ROM.
- SHACKELFORD, S.D., MORGAN, J.B., CROSS, H.R. and Save & J.W., 1991. Identification of threshold levels for Warner-Bratzler shear force in beef top loin steaks. **Journal Muscle Foods**, 2: 289-296.
- SEN, A.R.; SANTRA, A.; KARIM, S.A. Carcass yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid conditions. **Meat science**, v.66, p.757-763, 2004.
- THOMPSON, J., MEYER, H. Body condition scoring of sheep. **Proceedings: Australian Society of Animal Production**, v.22, p.132-145, 1994.
- YÁÑEZ, E.A. **Desenvolvimento tecidual e características da carcaça de cabritos Saanen, com diferentes pesos e níveis nutricionais**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2002. 85p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 2002.
- YÁÑEZ, E.A.; RESENDE, K.T., FERREIRA, A.C.D. Utilização de Medidas Biométricas para Predizer Características da Carcaça de Cabritos Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.1564-1572, 2004.
- YÁÑEZ, E.A.; RESENDE, K.T., FERREIRA, A.C.D. et al. Restrição alimentar em caprinos: rendimento, cortes comerciais e composição da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.2093-2100, 2006.