



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

QUALIDADE DA CARNE DE CAPRINOS DA RAÇA CANINDÉ
SUPLEMENTADOS A PASTO NA CAATINGA

LUCIANA PORANGABA DA ROCHA
Zootecnista

AREIA-PB
FEVEREIRO – 2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

LUCIANA PORANGABA DA ROCHA

**QUALIDADE DA CARNE DE CAPRINOS DA RAÇA CANINDÉ
SUPLEMENTADOS A PASTO NA CAATINGA**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Zootecnia, da Universidade Federal
da Paraíba, como parte das
exigências para a obtenção do título
de Mestre em Zootecnia.

Área de Concentração: Produção Animal

Comitê de Orientação

Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros – Orientador Principal

Dr. Paulo Sérgio de Azevedo

Dr. Roberto Germano da Costa

AREIA-PB

FEVEREIRO – 2009

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial de Areia-PB, CCA/UFPB.

R672q Rocha, Luciana Porangaba da.
Qualidade da carne de caprinos da raça Canindé suplementados a pasto
na caatinga. / Luciana Porangaba da Rocha – Areia- PB: UFPB/CCA, 2009.
63 f.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba
- Centro de Ciências Agrárias, Areia, 2009.

Bibliografia

Orientador: Ariosvaldo Nunes de Medeiros.

1. Carne de caprino – qualidade 2. Caprinos – Raça Canindé- qualidade
da carne 3. Caprinos – pasto – caatinga. I. Medeiros, Ariosvaldo Nunes de
(Orientador) II.Título.

CDU: 631.862

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

PARECER DE DEFESA DO TRABALHO DE DISSERTAÇÃO

TÍTULO: “Qualidade da Carne de Caprinos da Raça Canindé Suplementados a Pasto na Caatinga”.

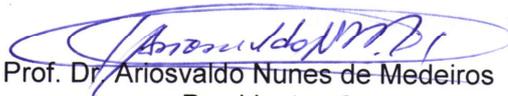
AUTORA: Luciana Porangaba da Rocha

ORIENTADOR: Prof. Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros

JULGAMENTO

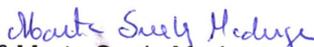
CONCEITO: APROVADO

EXAMINADORES:



Prof. Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros
Presidente

Departamento de Zootecnia/CCA/UFPB/Areia-PB



Prof.ª. Dr.ª Marta Suely Madruga
Examinador

Departamento de Tecnologia Química de Alimentos/CT/UFPB/João Pessoa - PB



Prof.ª. Dr.ª Juliana Silva de Oliveira
Examinador

Departamento de Zootecnia/CCA/UFPB/Areia - PB

Areia, 27 de fevereiro de 2009

Dedico

A meus pais, **Rui da Rocha Santos** e **Maria Celeste Porangaba da Rocha**, por acreditar em mim e me apoiar nos momentos difíceis.

A meu esposo **Alexandre Amorim Braga** pelo amor, paciência e compreensão e me fazendo feliz.

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 um só 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 os verdadeiros amigos sempre ficam até o fim;
Que a maldade pode se esconder atrás de uma linda face;
Que se deve ser criança a vida toda.

Aprendi que a vida às vezes nos dá uma segunda chance.
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)

Ofereço,

Aos colegas Zootecnistas e interessados na melhoria da produção animal e seus derivados, objetivando fornecer um produto de qualidade ao mercado consumidor.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, me capacitando e iluminando, dando-me força para chegar até aqui.

Aos meus Pais, pelo amor, carinho, paciência e confiança me dado ao longo de toda a vida; aos meus irmãos Thiago Porangaba da Rocha e Daniella Porangaba da Rocha pelo companheirismo e apoio nos momentos em que pensei que não fosse conseguir.

A meu AMOR, COMPANHEIRO E AMIGO, Alexandre Amorim Braga pela paciência que não foi pouca. Tornando mais leve a ausência e a distância da minha família que foi dura. Sempre presente nos melhores e mais difíceis momentos.

A minha eterna orientadora, amiga e companheira Dr^a Angelina Bossi Fraga, por não ter me deixado desistir, me apoiando sempre e dando força para caminhar sempre olhando para o futuro.

A Universidade Federal da Paraíba – CCA, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela oportunidade de realizar esta conquista na minha carreira profissional.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo auxílio com a bolsa de mestrado.

Ao meu orientador Dr^o Ariosvaldo Nunes de Medeiros, pelo apoio, ensinamentos e amizade - em todos os momentos desta nova conquista.

Meu orientador e amigo Dr^o Paulo Sergio de Azevedo pelas discussões sempre oportunas, e torcendo pelo meu aprendizado.

Ao meu orientador Dr^o Roberto Germano da Costa pelos ensinamentos em todos os momentos do mestrado.

A Dr^a Rita de Cassia Ramos de Egypto Queiroga pelos braços sempre abertos em João Pessoa nos momentos decisivos desta longa jornada.

A Dr^a Marta Suely Madruga pelo apoio no momento final da dissertação.

A todos os professores da pós-graduação, pelos ensinamentos e amizade sempre.

A Elieidy ao me receber sempre com um sorriso no laboratório, onde foram realizadas as análises experimentais.

A Ana Sancha e Marcos Jácome pela ajuda sempre e na estatística desta pesquisa.

A Estação Experimental de Pequenos Ruminantes, localizado em São João do Cariri, onde foi realizado todo o experimento a campo.

Aos colegas de turma de mestrado 2007, Jória, Juliana Nogueira, Márcia, Jussara, Juliana, Manuela, Elton, Welington, Edson, Danilo, Matheus, Anchieta, Nelson que foram muito importantes nesta fase de novas conquistas.

Aos colegas de pós-graduação pela ajuda em todos os momentos, de "farras" e de aprendizados.

A todos que direta e ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

Muito Obrigada a Todos !!!

BIOGRAFIA DO AUTOR

Luciana Porangaba da Rocha – Filha de Rui da Rocha Santos e Maria Celeste Porangaba da Rocha, nascida em Maceió, Alagoas. Graduada em Zootecnia pela Universidade Federal de Alagoas, defendendo o trabalho: Estudo comparativo de Desempenho produtivo de mestiços Santa Inês e F1 Santa Inês x Dorper. Foi Bolsista de Iniciação científica pela Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Alagoas, onde realizou pesquisa com caprinos, ovinos e bovinos na área de Melhoramento Animal, tendo como orientação a Dr^a Angelina Bossi Fraga. Em Março de 2007 ingressou no curso de Mestrado em Produção Animal da Universidade Federal da Paraíba, no qual foi bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, desenvolvendo pesquisa na área de Avaliação de Produtos de Origem Animal, defendendo a Dissertação em 27 de fevereiro de 2009.

SUMÁRIO

	Pagina
LISTA DE TABELAS	xi
LISTA DE FIGURAS E QUADROS	xii
RESUMO GERAL	xiii
ABSTRAT	xiv
1. INTRODUÇÃO	1
2. REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 Características do semi-árido	3
2.2 Caprinocultura no Nordeste	4
2.3 A raça Canindé	4
2.4 Importância da suplementação alimentar	5
2.5 Qualidade da carne caprina	7
2.6 Efeito da dieta na composição tecidual	10
2.7 Características químicas da carne caprina	12
2.8 Características físicas que interferem na qualidade da carne	15
2.9 Atributos sensoriais da carne caprina	18
3. MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1 Animais e manejo experimental	20
3.2 Abate e amostragem	22
3.3 Métodos analíticos	23
Determinação da composição tecidual	23

3.4 Análises físicas e físico-químicas	24
pH e temperatura	24
Cor	24
Perda de peso por cocção	25
Força de Cisalhamento	25
3.5 Determinação da composição centesimal	25
3.6 Determinação dos ácidos graxos	26
3.7 Análise sensorial	27
3.8 Delineamento experimental e análise estatística	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1 Composição tecidual	31
4.2 Composição centesimal	34
4.3 Ácidos graxos	37
4.4 Propriedades físicas	42
4.5 Atributos sensoriais	46
5. CONCLUSÕES	49
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

LISTA DE TABELAS

	Pagina
Tabela 1. Ingredientes (%) e composição bromatológica do concentrado e extrusa usado como suplementação para caprinos Canindé	22
Tabela 2. Componentes e índice de musculosidade da perna (IMP) da carcaça de caprinos da raça Canindé suplementados na Caatinga	31
Tabela 3. Valores médios e desvio padrão da composição centesimal (%) do músculo <i>Longissimus dorsi</i> de caprinos suplementados na Caatinga	34
Tabela 4. Perfil dos ácidos graxos (%) e desvio padrão na fração lipídica do <i>Longissimus dorsi</i> da carne de caprinos da raça Canindé suplementados na Caatinga	38
Tabela 5. Composição dos ácidos graxos saturados (AGS), monoinsaturados (AGM) e poli-insaturados (AGP) do músculo <i>Longissimus dorsi</i> de caprinos da raça Canindé suplementados na Caatinga	41
Tabela 6. Índices de coloração do músculo <i>Semimembranosus</i> de caprinos da raça Canindé suplementados na Caatinga	42
Tabela 7. Médias da força de cisalhamento (FC), perda de peso por cocção (PPC), pH e temperatura do músculo <i>Semimembranosus</i> de caprinos da raça Canindé suplementados na Caatinga	44
Tabela 8. Escores médios dos atributos sensoriais da carne de caprinos da raça Canindé suplementados na Caatinga	46

LISTA DE FIGURAS E QUADRO

	Página
Figura 1. Animais pastejando	21
Figura 2. Baias de suplementação	21
Figura 3. Ficha utilizada para avaliação dos testes de Análise Descritiva Quantitativa para os atributos dureza, suculência, sabor e cor	29
Quadro 1. Glossário dos atributos com as respectivas amostras referidas	28

RESUMO GERAL

Qualidade da carne de caprinos da raça Canindé suplementados a pasto na Caatinga

Com o objetivo de avaliar a qualidade da carne de caprinos Canindé suplementados na Caatinga com diferentes níveis de concentrado, foram utilizados 40 caprinos machos, castrados, com idade média de quatro meses, divididos em quatro grupos experimentais com 10 animais de acordo com os níveis de suplementação: pastagem nativa – sem suplementação; pastagem nativa – com suplementação de 0,5% do PV; pastagem nativa – com suplementação de 1,0% do PV; pastagem nativa – com suplementação de 1,5% do PV. Os animais apresentaram peso inicial de $15 \pm 1,7$ kg e foram abatidos à medida que aqueles alimentados com maior nível de suplementação (1,5%) atingissem $23 \pm 1,5$ kg. Foram avaliados a composição tecidual, parâmetros físicos de pH e cor, perda de peso por cocção (PPC) e força de cisalhamento (FC), a composição centesimal (umidade, proteína, lipídeo e cinza), perfil dos ácidos graxos e a qualidade sensorial dos músculos *Longissimus dorsi* e *Semimembranosus*. O aumento dos níveis de suplementação favoreceu o crescimento dos músculos da perna, além dos teores de umidade, proteína e lipídeos do músculo *Longissimus dorsi*. Não foram observadas variações significativas no perfil dos ácidos monoinsaturados e saturados. No entanto, os níveis de suplementação influenciaram as características físicas de PPC e FC, o perfil dos ácidos graxos poli-insaturados, a análise sensorial de dureza, o odor da carne assada, a cor *in natura* da carne caprina. A utilização da suplementação com concentrado ao nível de 1% poderá ser indicado ao criador, considerando que este nível influenciou favoravelmente nos aspectos quantitativos e qualitativos da carne de caprinos Canindé do Cariri paraibano, reduzindo os custos com a alimentação.

Palavras Chaves: análise sensorial, raça nativa, suplementação

ABSTRACT

Quality of meat from supplemented Caninde goats grazing in the Caatinga

The aim of the study was to evaluate the quality of meat from Caninde goats grazing Caatinga and supplemented with different concentrate levels. Forty castrated male kids aged four months in average were distributed into four experimental groups of 10 animals according to the supplementation levels: native pasture – no supplementation; native pasture – supplemented at 0.5% body weight (BW); native pasture – supplemented at 1.0% BW; native pasture – supplemented at 1.5% BW. Initial weight was 15 ± 1.7 kg and the animals were slaughtered at the moment that kids supplemented with 1.5% BW were 23 ± 15 kg. It was evaluated the tissue composition, physical parameters (pH and color), cooking loss (CL) and shear force (SF), chemical composition (moisture, protein, lipids and ashes), fatty acid profile and sensory quality of *Longissimus dorsi* and *Semimenbranosus*. The increase in supplementation levels improved leg muscle growth, besides humidity, protein and lipid levels in the *Longissimus dorsi* muscle. There were no significant changes in the monounsaturated and saturated fatty acid profiles. Nevertheless, supplementation levels affected CL, SF values and the profile of polyunsaturated fatty acids of goat meat, as well as the color of *in natura* meat, hardness and odor in cooked meat in sensory analysis. Supplementation at 1.0% may be indicated, since this level affected favorably the quantitative and qualitative aspects of Caninde goat meat reared in Cariri Paraibano and reduced feeding costs.

Keywords: sensory analysis, native goat, supplementation

1. INTRODUÇÃO

Durante o período de seca no semi-árido nordestino, uma alternativa para a produção de carne de animais criados a pasto na Caatinga é a suplementação alimentar protéico-energética. Associado a um germoplasma local, resistente as condições adversas impostas pela Caatinga, é possível fornecer ao mercado consumidor, animais jovens ofertando carne de melhor qualidade, intensificando a caprinocultura de corte.

A presença de um genótipo adaptado e produtivo é um requerimento primário para o sucesso de um rebanho. Entretanto, no caso dos caprinos, muitas vezes essa adaptação advém de raças nativas que apresentam baixos índices produtivos, demonstrando uma forte evidência circunstancial de que a adaptação aos ambientes adversos está correlacionada negativamente com a produtividade. Por outro lado, existem exemplos de genótipos específicos que sobrevivem em condições ambientais inóspitas e conseguem produzir, mesmo sem nenhum melhoramento genético, como o caso dos caprinos nativos. Com estudos especializados e um avanço genético das características produtivas, é possível a união de adaptação e produção em um único genótipo, fortalecendo a caprinocultura de corte da região.

Com o desenvolvimento de técnicas de manejo adaptadas às condições semi-áridas, como a suplementação alimentar na época seca, pode-se fornecer aos animais um aporte nutricional adequado, que possibilitará aumento de produção de carne e oferta de um produto de qualidade ao mercado consumidor.

O interesse pela carne caprina tem crescido em função de suas propriedades dietéticas, pois apresentam baixo teor de gorduras e elevado índice de ácidos graxos insaturados (Dias et al., 2008). O consumidor exigente procura produtos nutricionalmente favoráveis à saúde, objetivando uma vida longa e saudável.

Os aspectos sensoriais da carne são influenciados por fatores pré e pós-abate que comprometem a sua qualidade, estando relacionada a diversas variáveis relativas ao animal, ao meio, à nutrição, ao manejo antes do abate e às condições de processamento e conservação das carcaças após o abate (Sañudo, 2002). Maciez, suculência, cor, odor e sabor da carne caprina são atributos sensoriais relacionados com a satisfação do consumidor. O valor comercial da carne está baseado no grau de aceitabilidade pelos consumidores, sendo correlacionado aos parâmetros de palatabilidade do produto.

A composição tecidual e química da carne varia de acordo com a idade e com as diferentes partes da carcaça, apresentando valores diferentes para cada espécie animal (Zeola et al., 2004). Uma carcaça com grande quantidade de massa muscular, associada a uma qualidade nutricional na carne caprina preenche as exigências do mercado consumidor.

O estudo das características físicas e químicas da carne de animais destinados ao abate bem como a identificação dos problemas relacionados à nutrição, sanidade, reprodução, são ferramentas que pode auxiliar os produtores a oferecer um produto de boa qualidade ao mercado. Neste contexto, o conhecimento das características qualitativas da carne caprina é fundamental para o estabelecimento de medidas que garantam a qualidade e a segurança do produto.

Objetivou-se com este estudo avaliar o efeito da suplementação alimentar de caprinos Canindé na Caatinga do Cariri paraibano sobre os parâmetros qualitativos e quantitativos da carne caprina.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Caracterização do semi-árido

Uma alternativa de desenvolvimento sustentável para o semi-árido concentra-se em atividades produtivas que possam conviver com a seca. Segundo Sá et al. (2004), a geografia convencional divide o Nordeste brasileiro nas zonas Litorânea, Agreste e Sertão. Estas duas últimas formam, essencialmente, a região semi-árida, abrangendo 70% da área do Nordeste e 13% do Brasil. A produção animal do Nordeste é amplamente afetada por fatores climáticos, sendo a precipitação pluviométrica e sua distribuição ao longo do ano, determinantes na disponibilidade e qualidade da pastagem que é à base da alimentação desses animais.

A Caatinga é o tipo de vegetação predominante na maior parte do semi-árido da região Nordeste do Brasil (Rodal & Sampaio, 2002), sendo rica em espécies forrageiras nos seus três estratos: herbáceo, arbustivo e arbóreo. Estima-se que mais de 70% das espécies da Caatinga façam parte da dieta dos ruminantes domésticos, especialmente na estação seca, constituindo uma das principais fontes de alimentação animal nessa região.

A região semi-árida apresenta duas estações climáticas bem definidas, inverno e verão. As chuvas permitem a renovação das pastagens, garantindo produção de forragem abundante e de elevada qualidade para o consumo animal. Já durante o período de seca, ocorre a impossibilidade de renovação das pastagens e o pasto remanescente perde rápido e progressivamente seu valor nutricional, em virtude do processo fisiológico de lignificação e da seletividade com que os animais pastejam, consumindo preferencialmente suas partes mais tenras e mais nutritivas (Animut et al., 2005; Pimentel et al., 1992).

2.2 Caprinocultura no Nordeste

A espécie caprina apresenta rusticidade, prolificidade e capacidade de adaptação às condições climáticas adversas, contribuindo para a sua difusão nas diferentes regiões do mundo (Oliveira et al., 2006).

Com uma produção mundial de 4,6 milhões de toneladas e uma taxa média de crescimento anual de 4,1% nos últimos dez anos, a produção mundial de carne caprina vem se destacando no mercado (FAO, 2007). Embora, o Brasil esteja entre os dez países de maior rebanho caprino do mundo, sua produção e seu consumo são considerados baixos (0,7 kg hab/ano, FAO, 2007).

O Nordeste apresenta um rebanho caprino de 9,6 milhões de cabeças, representando 92% do efetivo nacional (IBGE, 2006), formado em sua maioria por animais sem padrão racial definido (SPRD) e por raças nativas (Costa et al., 2003). O Nordeste apresenta um potencial produtivo baixo (Silva et al., 2006), limitado pelo baixo nível tecnológico dos sistemas de produção empregados e pela sazonalidade do período chuvoso e das secas periódicas que impõem severas restrições ao suprimento de forragens e, conseqüentemente, à produção destes animais (Araújo Filho & Silva, 2000).

2.3 A raça Canindé

A maioria dos estudos com caprinos nativos da Região Nordeste tem o intuito de reunir o maior número de informações possíveis sobre suas características produtivas e reprodutivas, bem como sua capacidade adaptativa as condições climáticas do ambiente semi-árido, no entanto, ainda são insipientes as informações relacionadas à qualidade da carne desses animais. Marota, Graúna, Azul, Repartida, Moxotó e Canindé, são as principais raças de caprinos no Nordeste, com destaque para estas duas

últimas por apresentarem-se mais numerosas, destacando-se por serem animais de pequeno porte, com alto teor de adaptação e boa capacidade reprodutiva (Souza et al., 1998).

A raça Caniné é nativa do Nordeste brasileiro, possivelmente, originário da raça Grisonne Negra dos Alpes Suíços. Também existem afirmativas de que se originou da região do Rio Caniné, no Estado do Piauí. As áreas de maior ocorrência dessa raça encontram-se nos Estados do Piauí, Paraíba e Rio Grande do Norte (Oliveira et al., 2004). Esta raça apresenta grande rusticidade e alta prolificidade (Medeiros et al., 1994), sendo excelentes produtoras de pele, carne e leite, porém está perdendo sua diversidade e diminuindo seu efetivo, por cruzamentos desordenados com raças exóticas (Ribeiro et al., 2004).

2.4 Importância da suplementação alimentar

Para atender o crescimento e o ganho de peso, assim como as exigências nutricionais dos caprinos nativos em pastejo, o consumo diário de matéria seca (MS) da pastagem se faz necessário, pois caso haja restrição alimentar nos animais, ocorre diminuição do consumo e, conseqüentemente, redução na taxa de indigestão alimentar. Dessa forma, o consumo total acaba ficando abaixo do exigido, resultando em perdas no desempenho animal. A necessidade de uma suplementação alimentar é fundamental, promovendo demanda de nutrientes como energia e proteína, que atenda as necessidades manutenção e produção dos animais.

De acordo com Santos et al. (2002), a suplementação em regime de pasto durante o período seco proporciona a terminação e o abate de animais jovens, obtendo carcaças com menor proporção de osso, maior relação músculo: osso e melhor acabamento, quando comparado às carcaças dos animais não suplementados. Além

disso, animais suplementados têm maior desenvolvimento da microbiota ruminal, melhorando a utilização da fibra, a digestibilidade da forragem e o aumento da taxa de passagem, influenciando positivamente no consumo de alimentos, promovendo melhor desempenho do animal.

Cézar & Sousa (2003) afirmaram que no sistema de produção com terminação em pastejo, mesmo com enriquecimento da área de pasto, as forrageiras não fornecem todos os nutrientes essenciais na proporção adequada, de forma a atender as exigências de um animal em pastejo, tornando-se necessária uma suplementação para corrigir o desequilíbrio nutricional.

Velasco et al. (2004) comentam que é possível conseguir o engorduramento das carcaças em condições mais naturais, especialmente quando a forragem natural é suplementada.

O sistema de produção e o tipo de alimentação contribuem para a variação tanto na composição tecidual como na composição química da carne, particularmente, modificam a deposição de gordura. Um nível ideal de concentrado que proporcione carcaças mais pesadas e uma boa qualidade da carne, associado a uma favorável relação custo/benefício, garante uma maior lucratividade na produção.

Pouca informação existe sobre sistemas de produção que utilizam o pasto nativo como importante fonte de nutrientes, principalmente, quanto ao uso de suplementação concentrada para caprinos. A ração concentrada na alimentação de ruminantes é necessária para aumentar a ingestão de energia e de proteína, e para atender á maior número de animais por área (Cardoso et al., 2000).

Como a dieta influencia significativamente a qualidade da carne torna-se necessário o estudo do efeito do consórcio entre pastagem nativa e diferentes níveis de suplementação, sobre a qualidade da carne. Assim, a produção de carne caprina em

sistemas de pastejo pode vir a ser uma das alternativas para o fortalecimento de toda a cadeia de produção, fornecendo dados referentes à padronização das carcaças, proporcionando ao caprinocultor nordestino a capacidade de interação no agronegócio.

2.5 Qualidade da carne caprina

A demanda por alimentos de qualidade tem aumentado nos últimos anos, havendo uma exigência no grau de qualidade segundo o ponto de vista e interesse do produtor, da indústria, do comércio e principalmente do consumidor (Alcade & Negueruela, 2001; Arguelo et al., 2005). Produto resultante das contínuas transformações bioquímicas que ocorrem no músculo após a morte do animal, a carne é utilizada como alimento de elevada qualidade nutricional devido à sua função plástica, influenciando na formação de novos tecidos e na regulação de processos fisiológicos e orgânicos, além do fornecimento de energia e proteína (Zeola, 2002).

A carne caprina destaca-se como uma boa opção dentre as carnes vermelhas, por seu valor nutricional, suas qualidades organolépticas e sua aceitabilidade (Madruga et al., 2002). Com o aumento da procura por carnes magras pelos consumidores, associado às características da carcaça e carne como baixo acúmulo de gordura, acompanhado de atributos de qualidade, como maciez e sabor, adequados ao paladar do consumidor, faz com que estes produtos sejam cada vez mais valorizados pelo mercado.

Os caprinos são ótimos produtores de proteínas de origem animal, devido a sua capacidade de transformação de alimento fibroso em produtos de alta qualidade nutricional, como carne e leite, onde a carne apresenta baixos teores de colesterol e menor concentração de ácidos graxos saturados (AGS) em relação às carnes de outras espécies de ruminantes (Madruga et al. 2004a, 2005a).

Nutricionalmente, a carne caprina, possui destaque nas concentrações de ácidos graxos poli-insaturados (AGP), principalmente aqueles das famílias ômega 3 e 6, baixo teor de gordura, alta digestibilidade, além dos elevados níveis de proteínas, ferro e ácidos graxos insaturados (AGI, Madruga, 2004). Os caprinos são animais que depositam mais gordura abdominal e menos gordura subcutânea e intramuscular (Colomer-Rocher et al., 1992), e, apresentam uma relação de AGP: AGS maior Banskalieva et al. (2000), quando comparado a ovinos e bovinos. Estas características da carne caprina vêm de acordo ao preconizado pela Organização Mundial de Saúde (OMS) cuja recomendação é a substituição na dieta de AGS por ácidos graxos monoinsaturados (AGM) e/ou AGP para prevenir, em humanos, doenças isquêmicas cardíacas e alguns distúrbios inflamatórios (Enser et al., 1998; Haglund et al., 1998).

Entretanto, a falta de padronização dos cortes comerciais, a má qualidade dos produtos, carência de canais adequados de comercialização, ausência de crédito e assistência técnica deficiente afetam a qualidade da carne caprina (Madruga et al., 2000). Além dos fatores pré-abates, relacionados ao crescimento do animal tais como idade, sexo, raça e manejo, que influenciam o rendimento da carcaça (Gomide et al., 2006). Assim, o estudo e o controle desses fatores tornam-se imprescindíveis à oferta de carne ao mercado consumidor, que terá à disposição produtos de qualidade a preços acessíveis (Silva Sobrinho et al., 2003; Okeudo & Moss, 2005).

A combinação entre sabor, suculência, textura, maciez e aparência, os aspectos organolépticos são elementos que contribuem para a apreciação do produto, cujo grau de satisfação depende de respostas psicológicas e sensoriais inerentes a cada indivíduo (Tonetto et al., 2004).

A qualidade da carne não depende somente do peso do animal, mas da quantidade de músculo, grau de gordura, conformação e principalmente idade,

indicando que critérios de classificação, baseados somente nos pesos são incoerentes (Teixeira et al., 2005).

Os aspectos sensoriais estão se destacando com a correlação entre os atributos sensoriais e a composição química (Madruga et al., 2002). A carne caprina apresenta maior pH final se comparada a outras carnes, apresentando uma coloração vermelho escuro e com maior capacidade de retenção de água, proporcionando, menores perdas de água durante o cozimento (Besserra et al., 2001).

Dentre os atributos relacionados à aceitação da carne, a cor é associada ao frescor do corte e à idade de abate do animal. A maciez determina a aceitação do corte, e a perda de peso por cozimento é associada ao rendimento pós-preparo (Souza et al., 2004).

As características sensoriais indesejáveis da carne caprina podem ser associadas a diversos fatores como alimentação, condição fisiológica, castração e estresse dos animais antes do abate (Mendes, 1998; Zapata et al., 2003).

No Brasil, o consumo de carne caprina é, preferencialmente, por animais jovens denominados cabritos, caracterizada pela maciez e suculência, por possuir sabor e odor característicos menos intensos. Já a carne dos animais adultos não tem a mesma aceitação, devido à carcaça apresentar menor maciez e textura mais firme, associados a sabor e odor característicos mais intensos e indesejáveis (Madruga et al., 2005a).

A gordura tem participação importante nos parâmetros sensoriais desejáveis, como a maciez, suculência e aroma. A maciez da carne está associada a um conjunto de fatores, como a diminuição da força necessária para fracionar o perimísio, efeito lubrificante da fibra muscular, retenção de líquidos mantidos durante o cozimento da carne, que seriam liberados durante a mastigação e a liberação de compostos aromáticos presentes na gordura, que estimulam a salivação (Monteiro, 2000). A dureza é o atributo

mais importante para o consumidor, sendo decisivo no valor comercial da carne (Huidoro et al., 2005).

2.6 Efeito da dieta na composição tecidual

O músculo é um componente importante na valorização da carcaça, pois quanto maior a sua proporção no corte maior será o valor comercial. Através de uma adequada transformação do músculo pelo processo de *rigor mortis*, origina-se uma carne de boa qualidade, sendo a principal unidade de transação entre os setores de produção e comercialização.

Para Grande et al. (2003), a velocidade de crescimento dos cabritos e o nível nutricional ofertado constituem-se fatores fundamentais à produção de carne. Decorrente do grande número de fatores que influenciam o crescimento dos animais em pastejo é difícil projetar o desempenho e o ganho de peso dos animais.

A composição tecidual da carcaça determina o valor intrínseco do animal com aptidão para produção de carne, onde a avaliação dos tecidos da carcaça baseia-se na dissecação dos três principais tipos de tecidos: muscular, adiposo e ósseo. O seu conhecimento permite além de estabelecer uma precisão da aptidão do animal, valorizar os tipos genéticos e controlar os sistemas de produção (Delfa et al., 1992).

Através da dissecação é capaz de predizer, com maior ou menor exatidão a quantidade de tecido muscular, ósseo e adiposo presente na carcaça. A predição mediante cortes é mais exata do que as medidas de conformação e engorduramento da carcaça. A paleta e a perna representam mais de 50% da carcaça, sendo esses cortes os que melhor predizem o conteúdo total dos tecidos na carcaça (Oliveira et al., 2002). Silva Sobrinho et al. (2002); Johnson et al., (2005) afirmam que a perna representa o

corde carneo mais nobre na carcaça, com maiores massas musculares e rendimento superior da porção comestível

Como o crescimento dos tecidos é iniciado com o tecido nervoso, seguido do ósseo, muscular e adiposo (Sainz, 2000), a proporção entre osso, músculo e gordura muda durante o crescimento e desenvolvimento do animal. Isso demonstra que o crescimento dos tecidos não ocorre de forma isométrica, ou seja, cada um terá um impulso de crescimento em uma fase diferente de vida do animal (Santos, 2002). O crescimento do tecido muscular é maior nos animais jovens, tornando a carne mais magra e saudável, sendo mais apreciada pelos consumidores, e nos animais maduros a gordura apresenta crescimento mais acentuado.

Santos (2007) relata que o conhecimento das porções de músculos, osso e gordura na carcaça e nos cortes comerciais, constituem-se elemento importante na avaliação dos sistemas de alimentação, proporcionando uma melhor estimativa do sistema que oferece uma carcaça ou corte com maior quantidade de tecido muscular e adequada deposição de gordura, exigida pelo mercado. A proporção dos diferentes tecidos na carcaça e nos cortes determina o mérito relativo dos diferentes sistemas de alimentação (Shadnough et al., 2004).

A gordura subcutânea em caprinos é muito fina e a cavidade abdominal constitui o principal depósito de gordura, sendo que 50 a 60% da gordura total estão localizados entre o abdômen e as vísceras e, conseqüentemente, grande parte dessa gordura irá desaparecer na evisceração da carcaça (Grande et al., 2003).

O tamanho relativo de cada tecido é influenciado pela raça, estado fisiológico e nutricional do animal (Santos, 2002). No engorduramento da carcaça, vários fatores como a raça, peso ao nascer, sexo e sistema de criação, influem na obtenção de carcaças de alta qualidade sempre que o estado de maturidade ao abate seja precoce (Osório et

al., 1999). As carcaças de boa qualidade devem apresentar elevada proporção de músculos, baixa proporção de ossos e adequada quantidade de gordura intramuscular para garantir a suculência e o sabor (Bueno et al., 2000).

Estudos mostram que a dieta, determina possíveis variações na carcaça e na composição tecidual e química dos cortes. O nível energético e diferentes dietas (Rosa et al., 2002; Santos, 2007); nível de proteína (Ortiz et al., 2005); associação de níveis de energia e proteína (Pralomkarn et al., 1995); animais terminados em pastagem (Oman et al., 1999) dentre outros, são fatores que podem determinar maior ou menor variações.

Santos (2007) observou efeito da suplementação na proporção de músculo na perna de ovinos terminados em pastagem nativa no semi-árido paraibano. Animais suplementados apresentam maiores teores de músculo, sugerindo que a suplementação alimentar com concentrado tem influencia direta na composição tecidual da carcaça de cordeiros.

Macedo (2000), avaliando a composição tecidual do lombo de cordeiros terminados em pastagem de "coastcross" (*Cynodon dactylon*) e em confinamento, verificou que a porcentagem de músculo foi semelhante entre os tratamentos. No entanto, os cordeiros confinados apresentaram mais gordura e menos osso, quando comparados em pastejo.

2.7 Características químicas da carne caprina

A água é o componente abundante na carne, que influi na qualidade da carne, afetando a suculência, textura, cor e sabor (Lawrie, 2005). Sendo a água o meio universal das reações biológicas, sua presença influencia diretamente as reações que ocorrem na carne durante o processo de *rigor mortis*, armazenamento e processamento.

O teor de proteínas com alto valor biológico é uma característica positiva da carne, determinado por seu conteúdo e proporção em aminoácidos essenciais. A solubilidade das proteínas, influenciada pelo pH, temperatura e início do *rigor mortis*, é o principal fator que determina as propriedades de suculência da carne.

As propriedades físicas e químicas interferem na qualidade nutricional, sensorial e de conservação da carne, especialmente o teor de gordura. Os lipídeos são componentes funcionais caracterizados por possuir propriedades específicas benéficas à saúde humana (Albertazzi & Coupland, 2002).

As características da carne que contribuem com a “palatabilidade” são aquelas agradáveis à visão, olfato e paladar, para as quais se sobressaem os aspectos organolépticos de sabor ou “flavour” e de suculência, são influenciadas pelo perfil de ácidos graxos (AG).

As gorduras saturadas solidificam após o cozimento afetando o sabor da carne e a presença dos AGI, aumentando o potencial de oxidação, influenciando a vida de prateleira da carne *in natura* ou cozida (Madruga et al., 2003).

A maior parte dos AG que compõem os triglicerídeos da carne vermelha é formado por AGS, sendo o palmítico (C16:0) e o esteárico (C18:0) seus principais representantes. Dentre os AGI, o oléico (C18:1) se sobressai, enquanto o linoléico (C18:2 ω 6) se destaca entre os AGP. Em caprinos, Madruga (2004) observou variações no teor de AGS e AGM entre os cortes comerciais. O lombo, a paleta e a perna de caprinos mestiços apresentaram menores teores de AGP, AGS e AGM respectivamente.

Os AGI, como os da série ômega-3 e o ácido linoléico conjugado (CLA), estão relacionados à redução na incidência de doenças cardiovasculares (Evans et al., 2002), prevenção e tratamento de tumores (Tapiero et al., 2002) e prevenção da osteoporose (Albertazzi & Coupland, 2002). Além de sua propriedade anticarcinogênica, o *cis*-9,

trans-11 C18:2 (CLA) também está associado a uma função antiaterogênia, combatente ao diabetes, estímulo ao sistema imune (Baumgard et al., 1999; McGuire & McGuire, 1999). Os AGI, tais como o C18:2 ω 6 e seus derivados, que formam a família dos ácidos graxos ômega-6 e, principalmente, o linolênico (C18:3 ω 3) e seus derivados que formam a família dos ácidos graxos ômega-3, são considerados essenciais para os mamíferos.

O sistema de terminação analisado por Madruga (2004), mostra que a carne de caprinos criados em confinamento tem características nutricionais superiores aqueles criados extensivamente, apresentando maiores percentuais de C18:1, ácidos graxos desejáveis (AGP) e da relação AGM: AGS. De acordo com Madruga et al. (2006) caprinos confinados apresentam maiores valores de AGM.

Lisboa (2008) trabalhando com raças caprinas nativas Moxotó e Canindé, submetidos a dois níveis de energia na dieta em sistema de confinamento não observou diferença significativa entre os teores de proteínas, lipídeos, cinzas e a umidade da carne caprina, entre os genótipos. Os resultados corroboram com Madruga et al. (2008), que trabalhando com os mesmos genótipos e sistema de criação não observaram diferença nas características químicas da carne.

O músculo contém maior proporção de AGI, como as séries ômega-3 e ômega-6, podendo ser benéficos para a saúde humana. A produção de carne mais saudável que atenda as preferências do consumidor tornou-se incentivo de varias pesquisas no intuito de melhorar o perfil de AG na carne dos ruminantes, reduzindo os teores de AGS e, concomitantemente, aumentando os teores de AGI.

2.8 Características físicas que interferem na qualidade da carne

O pH constitui um dos fatores mais importantes na transformação do músculo em carne, com decisivo efeito sobre a qualidade da carne fresca e dos produtos derivados. O animal vivo gera energia por meio da glicólise aeróbica, ou seja, utilizando a molécula de oxigênio. Após o abate do animal, cessa o suprimento de oxigênio e se inicia a via glicolítica anaeróbica, com a formação do ácido láctico, que irá se acumular no tecido muscular e, assim, diminuir o pH (Pardi et al., 1993; Osório & Osório, 2000).

O estresse antes do abate (transporte do animal, eventuais maus tratos, tempo de jejum prolongado, dentre outros fatores) influencia diretamente na reserva muscular de glicogênio, resultando, com isso, um pH final mais elevado (Bonagurio, 2001).

Imediatamente após o abate, o músculo se encontra em repouso, condição chamada de tônus muscular, e os processos bioquímicos, depois do sacrifício, são baseados na degradação e síntese do ATP. A liberação do Ca^{2+} pelo retículo sarcoplasmático causa modificação na troponina, permitindo a ligação entre as proteínas contráteis actina e miosina, formando o complexo actinmiosina, levando uma perda de flexibilidade, elasticidade e extensividade do músculo, sendo necessária energia para desfazer essas ligações. Com a diminuição do ATP devido ao esgotamento das reservas de glicogênio (creatina fosfato) ou acidificação do meio, o músculo atinge um estado de rigidez cadavérica ou *rigor mortis* (Warriss, 2003).

Os músculos com maiores atividades físicas terão pH mais baixos, é o caso dos músculos da perna se comparados aos do abdômen. Dessa forma, o pH muscular pode apresentar variações numa mesma carcaça (Osório et al., 1998). O pH final do músculo medido 24 horas *post mortem* é um fator que exerce influência sobre vários parâmetros de qualidade da carne, como capacidade de retenção de água, perda de peso por cocção,

força de cisalhamento e as propriedades sensoriais de maciez, suculência, sabor, aroma e cor (Bouton et al. 1971 e Devine et al. 1983, apud Bressan et al., 2001).

Madruga et al. (2005b), considerando cortes de caprinos SPRD confinados, observaram diferença em relação ao pH entre o lombo (5,96) e os demais cortes (6,07 a 6,24). Madruga (2004) reportou que a carne caprina apresenta maior valor de pH final em comparação com outras carnes, com variação de 5,80 a 6,99, levando a uma coloração vermelho escuro bastante peculiar e de maior capacidade de retenção de água e, conseqüentemente, menores perdas de água durante o cozimento e maior suculência. O maior valor de pH pode ocorrer em decorrência de uma quantidade baixa de glicogênio no músculo dos animais no abate.

A cor da carne é o fator de qualidade mais importante para o consumidor no momento da compra, constituindo o critério básico para sua escolha, a não ser que outro fator, como o odor, seja predominante. A cor da carne reflete a quantidade e o estado químico de seu principal componente, a mioglobina (Zeola et al., 2002a). O plano nutricional, o processo de congelamento, o tempo de maturação e a idade podem também alterar a cor da carne e, segundo Sañudo et al. (2000), existem poucas evidências de que animais alimentados com concentrado tenham coloração diferente dos alimentados com volumoso.

Lisboa (2008) trabalhando com caprinos Canindé em sistema de confinamento, não observou diferença entre as propriedades físicas de cor [i.e. luminosidade (L^*), teor de vermelho (a^*), teor de amarelo (b^*)] e pH analisados no músculo *Longissimus dorsi*, alimentados com dietas com diferentes teores de energia. Madruga et al. (2008a), estudando caprinos de genótipos nativos, Moxotó e Canindé em confinamento, observou diferença apenas para o índice de amarelo.

A perda de peso por cocção é uma medida de qualidade que está associada ao rendimento da carne no momento do consumo, sendo influenciada pela capacidade de retenção de água nas estruturas da carne (Pardi et al., 1993). Sua importância reside em influenciar as características de cor, força de cisalhamento e suculência da carne (Bonagurio, 2001). O genótipo, condições de manejo pré e pós-abate e a metodologia no preparo das amostras, tais como a remoção ou padronização da capa de gordura externa, tipo de equipamento e temperatura no processo de cocção são fatores que podem levar a alterações nas propriedades de qualidade da carne.

A maciez pode ser definida pela facilidade com que a carne se deixa mastigar. É necessário que o músculo tenha um período de maturação após o abate, para que sua maciez ideal seja atingida. Vários sistemas enzimáticos presentes no músculo esquelético têm sido responsabilizados pela maturação e degradação das proteínas miofibrilares *post mortem*. Esses sistemas incluem o complexo proteinase multicatalítico, as catepsinas e as calpaínas. Dentre estes, as calpaínas parecem ser as enzimas mais atuantes no processo de amaciamento da carne (Seabra et al., 2001).

Diferenças no conteúdo de colágeno e sua solubilidade têm sido usadas para entender a diferença de maciez entre animais de diferentes idades. Com o aumento da idade do animal, as ligações se tornam mais resistentes e estáveis, conferindo à carne maior resistência ao calor, razão pela qual a sua maciez geralmente diminui com a idade do animal (Purslow, 2005; Okeudo & Moss, 2005).

Diversos fatores influenciam a maciez medida através da força de cisalhamento, como o manejo pré-abate do animal, velocidade de instalação do *rigor mortis*, pH no *post mortem*, instalação e extensão da glicólise, músculo utilizado, condições de acondicionamento e metodologia para as determinações, tais como, temperatura e tempo empregado no processo de cocção.

Segundo Wood et al (1999) a maciez varia principalmente com as mudanças que ocorrem na estrutura das proteínas miofibrilares durante o período demandado entre o abate do animal e o consumo da carne.

2.9 Atributos sensoriais da carne caprina

O maior desafio da caprinocultura é a produção de carne com alto padrão de qualidade, o qual se manifesta pela preferência direta do consumidor por carnes macias, saborosas, suculentas e com pouca gordura. Este conjunto de atributos é importante para caracterização da carne e produtos cárneos (Bukala & Kedzior, 2001).

A palatabilidade da carne inclui fatores como suculência, capacidade de retenção de água, cor, textura/dureza e sabor. Essas características variam de acordo com espécie, raça, idade, sexo, alimentação e manejo pós-morte dos animais, os quais exercem forte influência na qualidade e na quantidade das gorduras. O produtor, a indústria e os pesquisadores devem atentar para o fato que as propriedades sensoriais da carne, exigidas pelo consumidor, são de fundamental importância no momento da venda do produto (Maturano, 2003).

A carne de caprino pode, eventualmente, apresentar características sensoriais específicas, como sabor e aroma característicos mais intensos da espécie. Este fato pode ser associado à alimentação, condição fisiológica, castração e estresse dos animais antes do abate (Mendes, 1998; Zapata et al., 2003).

A suculência da carne cozida é a sensação de umidade observada nos primeiros movimentos de mastigação, devido à rápida liberação de líquido pela carne e, também, da sensação de suculência mantida, é devido, principalmente, à gordura que estimula a salivação. A gordura intermuscular funciona como uma barreira contra a perda do suco

muscular durante o cozimento, aumentando a retenção de água pela carne e, conseqüentemente, sua suculência.

Madruga et al. (2005b) trabalhando com caprinos SPRD e mestiços Bôer (SPRD X Bôer) encontraram uma carne mais macia, porém menos suculenta que a encontrada por Lisboa (2008) trabalhando com caprinos Canindé. Madruga et al. (2008a), estudando a qualidade da carne de caprinos Canindé não observaram efeito com relação aos atributos sensoriais.

O aroma e sabor da carne podem ser determinados por fatores que antecedem ao abate como espécie, idade, sexo, raça, alimentação e manejo. Outros fatores como pH final do músculo, condições de resfriamento e armazenamento, e procedimento culinário também afetam este parâmetro sensorial.

Os principais precursores do sabor da carne podem ser divididos em duas categorias: os componentes solúveis em água (aminoácidos, peptídios, carboidratos, nucleotídios, tiamina, entre outros), e os lipídios. As principais reações durante o cozimento do qual resulta em aromas voláteis da carne cozida são a reação de Maillard entre aminoácidos e açúcares redutores e a degradação térmica de lipídios e da tiamina (Mottram, 1998).

Durante o cozimento, uma série complexa de reações induzidas termicamente ocorre entre os componentes não voláteis dos tecidos magro e gorduroso para originar compostos voláteis que contribuem para a sensação do aroma que percebemos (Mottram, 1998).

No Brasil, entretanto, existem poucos trabalhos orientados para a determinação dos níveis ideais dos nutrientes exigidos pelas espécies nativas e seus possíveis efeitos sobre as características químicas, físicas, nutricionais e sensoriais da carne caprina.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Animais e Manejo experimental

O experimento foi realizado na Estação Experimental de Pesquisa em Pequenos Ruminantes, do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, localizada no município de São João do Cariri-PB. A cidade está localizada na microrregião do Cariri Oriental da Paraíba, entre as coordenadas 7° 23' 27" de Latitude Sul e 36° 31' 58" de Longitude Oeste, no semi-árido nordestino. Durante o período experimental, compreendido entre junho de 2007 a fevereiro de 2008, abrangido de final das chuvas e início do período seco a temperatura média máxima e mínima registradas foram de 30,8 °C e 19,8 °C respectivamente, com umidade relativa média de 76,7% e os índices pluviométricos foram de 30 mm anuais, com distribuição irregular, segundo os dados obtidos da própria estação experimental.

Foram utilizados 40 caprinos da raça Canindé, machos, castrados, com idade média de quatro meses, pesando aproximadamente $15,0 \pm 1,7$ kg de peso vivo (PV). Os animais permaneciam durante o dia, em dois piquetes de pastagem nativa (caatinga) com 8 hectares cada (Figura 1), tendo como forrageiras predominantes a Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), Jureminha (*Desmanthus virgatus*), Malva (*Sida sp.*), Marmeleiro (*Croton sonderianus*) e Panasco (*Eragrostis pilosa*), onde selecionavam sua própria dieta. No final da tarde (17h00) os animais eram recolhidos em piquetes de manejo dotado de baias individuais (Figura 2), com comedouro e bebedouro, onde receberam a suplementação diária de acordo com o tratamento e passavam a noite presos no aprisco.



Figura 1. Animais pastejando



Figura 2. Baías para suplementação

As pesagens dos animais foram realizadas semanalmente para o controle do desenvolvimento ponderal e os ajustes da suplementação. Os animais foram suplementados com ração concentrada composta de farelo de milho, farelo de soja, farelo de trigo, farelo de algodão, calcário e suplemento mineral, atendendo as exigências nutricionais de animais em crescimento, preconizadas pelo AFRC (1998), objetivando um ganho de 150g para o nível de maior suplementação.

Para estimativa de consumo a pasto foram utilizados quatro animais fistulados com cânula permanente no rúmen, realizou o esvaziamento total do rúmen liberação dos animais por 40 minutos no piquete e coletado posteriormente a extrusa (Tabela 1).

Para o ensaio experimental os 40 caprinos foram distribuídos aleatoriamente (10 animais por grupo), em quatro tratamentos tendo como base o PV: pastagem nativa – sem suplementação; pastagem nativa – com suplementação de 0,5% do PV; pastagem nativa – com suplementação de 1,0% do PV; e pastagem nativa – com suplementação de 1,5% do PV.

Tabela 1. Ingredientes (%) e composição bromatológica do concentrado e extrusa utilizados usado como suplementação para caprinos Canindé.

Ingredientes	Mcal EM/kg MS	
Farelo de Milho	58,60	
Farelo de soja	27,00	
Farelo trigo	5,00	
Farelo algodão	5,00	
Calcário	1,00	
Suplemento mineral	4,00	
Composição Bromatológica	Base MS (%)	
	Concentrado	Extrusa
Matéria seca (%)	86,41	15,52
Proteína bruta (%)	17,97	8,81
Energia metabolizável (Mcal/kg)	3,30	2,78
Extrato etéreo (%)	8,10	3,50
Fibra em detergente neutro (%)	27,84	71,30
Fibra em detergente ácido (%)	20,91	51,03
Cálcio (%)	1,00	-
Fósforo (%)	0,50	-

3.2 Abate e amostragem

Quando o animal que recebia 1,5% de suplementação atingiu $23,0 \pm 1,5$ kg, o respectivo lote, formado por quatro animais um de cada suplementação, foi submetido a jejum sólido e dieta hídrica por 16 horas e abatido de acordo com a metodologia descrita por (Osório et al., 1998).

Os abates foram realizados no setor de Anatomia Animal no Departamento de Zootecnia no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba e, posteriormente no mesmo local foram obtidas as amostras a serem analisadas. A determinação da composição centesimal (umidade, cinza, proteínas e lipídeos) e a análise sensorial foram realizadas no Laboratório de Bromatologia, no Departamento de

Nutrição do Centro de Ciências da Saúde (CCS), da Universidade Federal da Paraíba. As análises de força de cisalhamento e perdas de peso por cocção ocorreram no Laboratório de Propriedades Físicas de Materiais Biológicos da Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola no Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande.

No abate os animais foram atordoados por concussão cerebral, suspensos pelos membros posteriores, sangrados e eviscerados. As carcaças foram identificadas e, transportadas para câmara fria, onde permaneceram 24 horas sob refrigeração a 4 °C. As análises físicas (pH, cor e temperatura) foram realizadas 45 minutos e 24 horas após o abate dos animais no músculo *Semimembranosus*. Após este período as carcaças foram seccionadas em meia carcaça direita e esquerda, obtendo em seguida os cortes comerciais: pescoço, paleta, costelas, lombo e perna. O lombo e a perna obtidos da meia carcaça esquerda foram embalados e congelados para posteriores análises.

Após a desossa do lombo, retirou-se o músculo *Longissimus dorsi* para análise da composição química e perfil dos ácidos graxos. As pernas foram dissecadas, separadas em músculos, ossos e gorduras para determinação da composição tecidual. O músculo *Semimembranosus* foi selecionado para análises sensorial, força de cisalhamento e perda de peso por cocção.

3.3 Métodos Analíticos

Determinação da composição tecidual

A dissecação das pernas objetivou a separação dos músculos, ossos e gorduras subcutânea, pélvica e intermuscular, as quais foram quantificados segundo procedimento estabelecido por Mccutcheon et. al. (1993). A porcentagem de músculos, ossos, gorduras e suas relações, foram realizadas com base no peso da perna reconstituída, pois no momento da dissecação ocorreram perdas de líquidos durante o

processo de descongelamento. Após a separação dos tecidos o índice de musculosidade da perna proposto por Purchas et al. (1991) foi calculado utilizando o peso dos cinco músculos que envolvem o fêmur (M. *Biceps femoris*, M. *Semimembranosus*, M. *Semitendinosus*, M. *Adductor femoris* e M. *Quadriceps femoris*), através da seguinte fórmula:

$$IMP = \frac{\sqrt{\frac{PM5}{CF}}}{CF}$$

Em que:

IMP = índice de musculosidade da perna;

PM5 = peso dos 5 músculos que envolvem o fêmur (g), e;

CF = comprimento do fêmur (cm).

3.4 Análises físicas e físico-químicas

pH e Temperatura

As mensurações do pH e temperatura foram realizadas no músculo *Semimembranosus*, por meio de instrumento de medição pH/temperatura (Testo AG, Modelo 205, Alemanha), provido de eletrodo de vidro, calibrado com solução tampão pH 7,0 e pH 4,0, segundo procedimentos da (AOAC, 2000).

Cor

A determinação da cor foi obtida através de um colorímetro (Minolta CR-10), empregando o sistema CIE L*, a*, b*, determinando-se as coordenadas L*-luminosidade, a*- índice de vermelho e b*- índice de amarelo (Miltenburg et al., 1992). Para avaliação da cor, foram obtidas duas leituras no músculo *Semimembranosus* de cada animal, sendo calculado a média.

Perda de Peso por Cocção

Foram retirados do músculo *Semimembranosus*, cubos de 25 mm x 25 mm mensurados com paquímetro digital, pesados e assados em *grill* elétrico até que a temperatura do centro geométrico atingisse 71 °C, sendo monitorado por um termopar de cobre/constantan, equipado com leitor digital (Delta OHM, modelo HD9218, Itália), embaladas em papel alumínio. Em seguida as amostras foram resfriadas a temperatura ambiente e novamente pesadas. As perdas de peso por cocção (PPC) foram calculadas pela diferença de peso das amostras antes e depois de submetidas ao tratamento térmico e expressas em porcentagens (g/100g) segundo a metodologia de Felício (1999).

Força de Cisalhamento

A textura foi medida através da força de cisalhamento, conforme a metodologia de Purchas & Aungsupakorn (1983), utilizando as mesmas amostras para as determinações de PPC. Foi retirado um cubo de 13 mm x 13 mm da parte central de cada amostra, utilizando lâminas de bisturi. O cisalhamento foi feito perpendicularmente às fibras, utilizando-se um texturômetro TA.XT Express, Stable Micro Systems, (Surrey, England), equipado com uma lâmina tipo Warner Bratzler, operando a 20 cm/min. O pico da força do cisalhamento foi registrado, sendo o resultado expresso em kg/cm².

3.5 Determinação da composição centesimal

Umidade - seguindo a metodologia descrita na AOAC (2000), em estufa a 105 °C (TECNAL, modelo 397/4) até se obter peso constante.

Cinzas ou resíduo mineral - realizada de acordo com o método descrito na AOAC (2000), incinerada em mufla a 550 °C (FORMITEC, modelo 1557).

Proteína – segundo os procedimentos analíticos da (AOAC, 2000). Método de Kjeldahl, utilizando digestor (FANEN, modelo TE 0007), destilador (TECNAL, modelo 0363/1) e aplicando um fator de correção de 6,38 para a conversão do nitrogênio total em nitrogênio protéico.

Lipídeos – pela metodologia de Folch et al. (1957), submetendo a amostra à extração com uma mistura de clorofórmio: metanol (2: 1), seguida de evaporação do solvente em estufa a 105 °C (TECNAL, modelo 397/4).

3.6 Determinação dos ácidos graxos

Para a dosagem de ácidos graxos, o extrato lipídico foi saponificado e esterificado (Hartmam & Lago, 1973). Para tanto, tomou-se uma alíquota de 5 mL do extrato lipídico em balão de fundo chato, adicionando 4 mL da solução de hidróxido de potássio. Levou-se a aquecimento em refluxo por 4 minutos. Em seguida, foram adicionados 7,5 mL da solução de esterificação, aquecendo em refluxo por mais 3 minutos, retirou-se o balão, deixando-o esfriar. O conteúdo foi transferido para um funil de separação, adicionando-se 25 mL de água destilada. Agitou-se até não haver mais desprendimento de vapor e esperou-se separar as duas fases. A fase inferior foi transferida para outro funil de separação, o qual recebeu 12,5 mL de éter etílico e 25 mL de água destilada. Agitou-se até não haver mais desprendimento de vapor, deixando separar as duas fases. Desprezou-se a fase inferior, sendo a superior transferida para o primeiro funil de separação. Repetiu-se o procedimento anterior, até a separação das duas fases, desprezando a fase inferior. Adicionou-se 12,5 mL de água destilada, agitando-se delicadamente até não observar mais desprendimento de vapor e desprezou-se a fase inferior. Repetiu-se esse procedimento por mais três vezes. Em seguida, o conteúdo do funil de separação foi filtrado em papel de filtro contendo sulfato de sódio

anidro. O filtrado foi recebido em tubo de ensaio, que foi deixado aberto até evaporar 2/3 da mistura de solventes. O extrato foi então transferido para um tubo de vidro com tampa rosqueável. Acrescentou-se 0,3 mL de hexano ao frasco, guardando-o sob congelamento até a análise cromatográfica.

Os ácidos graxos foram separados em cromatógrafo a gás (VARIAN CP3380), acoplado a um detector de ionização de chama (FID). A separação ocorreu em coluna capilar de sílica fundida SUPELCO SP – 2560 com dimensões de 100 m de comprimento por 0,25 mm de diâmetro interno e 1 µm de espessura de filme. Aliquotas de 1 µL de ésteres metílicos foram injetadas em injetor do tipo “split/splitless” a 250 °C. Na programação de temperatura empregaram-se as seguintes condições cromatográficas: temperatura inicial da coluna de 160 °C, seguida de uma variação de temperatura de 3,5 °C/minuto, até 240 °C. Utilizou-se o hidrogênio como gás de arraste, numa vazão de 1,5 mL/minuto. Os gases auxiliares foram nitrogênio (30 mL/minuto), hidrogênio (30 mL/minuto) e ar sintético (300 mL/minuto). Os ácidos graxos foram identificados por comparação dos tempos de retenção dos ésteres metílicos das amostras com padrões autênticos de ésteres de ácidos graxos. Os resultados encontrados foram expressos em área (%).

3.7 Análise sensorial

Para a análise sensorial foi aplicado o teste da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ), utilizando um painel composto por oito provadores treinados, seguindo a metodologia de Faria & Yotsuyanagi (2002).

Inicialmente foram pré-selecionadas 20 pessoas de ambos os sexos, com idades entre 20 e 50 anos. Na pré-seleção dos julgadores, foi avaliada a afinidade com o produto, a disponibilidade de tempo, o interesse em participar dos testes, os parâmetros

de saúde e hábitos, mediante a aplicação de um questionário. A capacidade visual e a habilidade em usar escalas dos candidatos foram consideradas através de testes específicos.

Foram selecionados oito julgadores e treinados para avaliação sensorial da carne caprina, enfatizando os atributos sensoriais importantes para a qualidade da carne assada: suculência e dureza. O painel foi composto por cinco julgadores do sexo masculino, idade variando de 20 a 40 anos, e três femininos com uma faixa etária de 20 a 30 anos. A equipe foi previamente treinada segundo a metodologia de Stone et al. (1974), a qual desenvolveu um glossário dos termos descritivos e amostras referentes (Quadro 1).

Quadro 1. Glossário dos atributos com as respectivas amostras referidas

Termos Descritivos	Definição	Referências	
		Pouca	Muita
Dureza	Força necessária para comprimir um pedaço de carne entre os dentes molares, avaliada na primeira mordida.	FILÉ MIGNON BOVINO	PEITO BOVINO
Suculência	Percepção da quantidade de líquido liberado da amostra de carne na boca, após a 5ª mastigada.	LAGARTO BOVINO	FILÉ MIGNON BOVINO

Em uma escala não estruturada de nove centímetros foram avaliadas as intensidades de cada atributo, nas extremidades os termos expressam pouca ou muita intensidades (Figura 3). As avaliações sensoriais foram realizadas em três ensaios, ou seja, três repetições.

Foram retirados do músculo *Semimembranosus*, cubos de 2 cm de aresta e assados em *grill* elétrico, por oito minutos (quatro minutos de cada lado) até que a

temperatura do centro geométrico atingisse 71 °C, não houve adição de condimento ou sal, embalada em papel alumínio e mantida em banho-maria a 65 °C ± 2 °C.

Os testes foram realizados em cabines individuais, sob condições de temperatura e iluminação controladas. Cada avaliador submeteu-se por três sessões, recebendo, em cada sessão, quatro cubos de carne assada, codificadas com números aleatórios de três dígitos (cada cubo proveniente de um tratamento), seguindo o balanceamento da posição das amostras proposto por (Macfie et al., 1989).

NOME: _____		AMOSTRA: _____	DATA: __/__/__
<p>Você está recebendo um pedaço de uma amostra de carne caprina. Avalie o ODOR característico da carne e a COR mais agradável. Por favor, coloque o pedaço entre os dentes molares e dê a 1ª mordida. Avalie a intensidade percebida para DUREZA, colocando um traço vertical na escala correspondente. Depois continue mastigando, e após a 5ª mastigada avalie a SUCULÊNCIA da amostra na escala correspondente. E por fim, avalie a intensidade do SABOR percebido.</p>			
DUREZA	Pouca	_____	Muita
SUCULÊNCIA	Pouca	_____	Muita
SABOR	Pouca	_____	Muita
ODOR	Pouca	_____	Muita
COR	Pouca	_____	Muita
COR <i>in natura</i>	Pouca	_____	Muita
ACEITAÇÃO GLOBAL	Pouca	_____	Muita
Comentários: _____			

Figura 3. Ficha utilizada para os testes de Análise Descritiva Quantitativa para os atributos dureza, suculência, sabor e cor.

3.8 Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e dez repetições, totalizando 40 parcelas, para as análises física e química. Para as de perda de peso por cocção, força de cisalhamento, análise sensorial (número de provadores) utilizou-se oito repetições e, para a quantificação dos ácidos graxos seis repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e, quando necessário, as médias comparadas pelo teste Tukey, utilizando-se o seguinte modelo estatístico: $Y_{ij} = \mu + s_i + e_{ij}$; em que: Y_{ij} = valor observado; μ = média geral; s_i = efeito dos níveis de suplementação, e; e_{ij} = efeito do erro experimental nas parcelas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Composição tecidual

Os níveis de suplementação afetaram todos os tecidos musculares da perna ($P < 0,05$) no peso vivo ao abate (PVA) e na perna reconstituída dos caprinos nativos a pasto (Tabela 2).

Tabela 2. Componentes e índice de musculosidade da perna (IMP) da carcaça de caprinos da raça Canindé suplementados na Caatinga

Variáveis	Níveis de Suplementação			
	0%	0,5%	1,0%	1,5%
Peso Inicial (kg)	15,43 ± 1,22	15,93 ± 1,30	15,80 ± 1,02	15,84 ± 1,10
Ganho de peso diário (g)	- 0,3 ± 0, 011	19,0 ± 0, 007	44,0 ± 0, 013	66,0 ± 0, 025
PVA (kg)	13,67 ± 2,00 ^c	17,16 ± 1,38 ^b	19,86 ± 2,21 ^a	21,24 ± 1,22 ^a
Perna Reconst. (kg)	0,76 ± 0,09 ^c	1,02 ± 0,10 ^b	1,36 ± 0,20 ^a	1,46 ± 0,10 ^a
Ossos – O (%)	27,89 ± 3,39 ^a	23,32 ± 1,08 ^b	20,35 ± 1,41 ^c	19,99 ± 1,11 ^c
Músculo – M (%)	56,89 ± 4,56 ^b	60,86 ± 2,42 ^a	62,68 ± 2,94 ^a	62,80 ± 1,09 ^a
Gordura – G (%)	1,44 ± 0,67 ^b	3,63 ± 1,35 ^a	4,96 ± 1,26 ^a	4,80 ± 1,50 ^a
Relação M: O	2,08 ± 0,38 ^c	2,62 ± 0,16 ^b	3,10 ± 0,34 ^a	3,14 ± 0,16 ^a
Relação M: G	55,98 ± 46,51 ^a	19,73 ± 10,60 ^b	13,46 ± 3,69 ^b	14,17 ± 4,01 ^b
Relação O: G	29,95 ± 29,97 ^a	7,54 ± 3,85 ^b	4,37 ± 1,30 ^b	4,53 ± 4,38 ^b
IMP	0,26 ± 0,02 ^c	0,29 ± 0,02 ^b	0,32 ± 0,02 ^a	0,33 ± 0,02 ^a

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Foi observado melhor desempenho e maiores teores de músculos da perna nos animais suplementados com 1,0% e 1,5% não apresentando diferença significativa entre estes. Este fato pode ser explicado pelo aumento do nível de concentrado na dieta, formado por nutrientes prontamente digestíveis que, provavelmente, provocou

alterações na fermentação ruminal ocasionando maior quantidade e perfil ácidos graxos voláteis (AGVs) produzidos no rúmen e disponibilizando maior quantidade de ácido propiônico, que contribuiu para o aumento da energia disponível, favorecendo a maiores porcentagens de proteínas.

Foi observado que os animais suplementados apresentaram maiores porcentagens de músculo ($P < 0,05$) na carcaça quando comparados aos sem suplementação. A pastagem nativa na época seca, não possui um aporte de nutrientes para suprir as necessidades de manutenção e ganho de peso dos animais, sendo supridas à medida que a dieta torna-se mais nutritiva com a adição da suplementação. Isso pode ser verificado, quando comparado o peso inicial com o peso de abate dos animais recebendo a dieta sem suplementação, que apresentaram uma perda de peso ao longo do período experimental, mostrando que a pastagem não foi capaz de suprir as exigências de manutenção dos animais.

Animais suplementados apresentaram maiores quantidades de gordura ($P < 0,05$), proporcionando maiores teores de energia sobressalente à manutenção, favorecendo a reserva de tecido adiposo.

A relação músculo: osso (M: O) dos animais dos tratamentos 1,0% e 1,5% apresentaram os melhores resultados, indicando incremento muscular à medida que foram suplementados, aumentando a quantidade de músculo em relação a ossos da carcaça.

Pereira Filho et al. (2008) avaliando o crescimento dos tecidos de cabritos F1 Boer x Saanen, bem como Dias et al. (2008) trabalhando com caprinos mestiços confinados, verificaram uma relação de M: O próximos ao deste experimento. Isso indica que a suplementação na dieta de animais nativos a pasto na Caatinga,

proporciona um incremento muscular na carcaça tanto quanto caprinos confinados, favorecendo a produção de carne no semi-árido paraibano.

Para a relação músculo: gordura (M: G) ocorreu o inverso, pois os animais suplementados apresentaram maiores nos teores de gordura e, conseqüentemente, menores proporções. O crescimento dos tecidos é dado pela relação dos tecidos ósseo, muscular e adiposo, sendo o tecido adiposo o que apresenta crescimento mais acentuado em animais velhos. Neste estudo os animais foram todos castrados, não sendo afetado pela maturidade fisiológica, apresentando aumento no conteúdo de gordura na carcaça conforme os animais foram suplementados. Dias et al. (2008); Pereira Filho et al. (2008) trabalhando com caprinos confinados encontraram valores superiores para a relação M: G, pois animais confinados não apresentam gastos com a locomoção, para selecionar sua dieta.

O índice de musculosidade da perna (IMP) é uma alternativa para a avaliação da conformação da carcaça. Observando a quantidade de músculo na perna, os valores obtidos variaram ($P < 0,05$) de 0,26 a 0,33 com o aumento da suplementação, sendo que os tratamentos com 1,0% e 1,5% não diferiram ($P > 0,05$) entre si, indicando bons índices de musculosidade em caprinos a pasto. Dias et al. (2008), trabalhando com diferentes níveis de farelo grosso de trigo em substituição ao milho na dieta de caprinos Anglo Nubiana não castrados, encontraram valores de IMP variando de 0,28 a 0,32, resultados semelhantes ao deste trabalho. As raças nativas, bem alimentadas produzem uma carcaça compacta com boa quantidade muscular, incrementando a produção pecuária da região semi-árida do nordeste.

Assim o nível ideal de suplementação para produção de carcaça, seria 1,0% devido à diminuição de custos com a alimentação, que é responsável pelo maior custo na produção.

4.2 Composição centesimal

A suplementação influenciou ($P < 0,05$) os teores de umidade, proteína e lipídeos não afetando os teores de cinzas no músculo *Longissimus dorsi* de caprinos nativos (Tabela 3). Foi observado um decréscimo nos teores de umidade da carne caprina até o nível de 1,0% não diferindo de 1,5% e um acréscimo dos percentuais de proteínas e lipídeos.

Tabela 3. Valores médios e desvio padrão da composição centesimal (%) do músculo *Longissimus dorsi* de caprinos suplementados na Caatinga

Variáveis %	Níveis de Suplementação			
	0%	0,5%	1,0%	1,5%
Umidade	80,51 ± 1,18 ^a	78,09 ± 1,12 ^b	76,46 ± 0,90 ^c	75,70 ± 0,69 ^c
Proteína	18,87 ± 2,77 ^b	21,15 ± 2,36 ^{ab}	22,89 ± 1,88 ^a	23,47 ± 1,09 ^a
Lipídeo	0,86 ± 0,29 ^b	1,73 ± 0,55 ^b	1,41 ± 0,88 ^b	2,88 ± 0,84 ^a
Cinzas	1,02 ± 0,12	1,00 ± 0,04	0,96 ± 0,05	0,95 ± 0,05

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Os teores de proteínas e lipídeos variaram em função dos níveis de suplementação ($P < 0,05$). Este fato ser explicado, pelo atendimento das necessidades nutricionais dos caprinos quando suplementados a pasto, observando-se melhor qualidade nutricional dos seus produtos. As deficiências nutricionais nos animais sem suplementação exigiram mais esforços pela sobrevivência e suprimento mínimo necessário de manutenção.

O teor de umidade é um fator indispensável na composição da carne, influenciando na suculência e maciez da carne, melhorando a qualidade do produto. Os níveis de suplementação a pasto influenciaram ($P < 0,05$) as concentrações de umidade

da carne variando entre 80,51 a 75,70%. Lisboa (2008) e Madruga et al. (2008), trabalhando com o mesmo genótipo em confinamento observaram menores teores de umidade 73,87% e 75,6 a 75,9%.

Besserra et al. (2000) apresentaram valores de umidades próximos ao desta pesquisa, 80,25% a 77,80%, estudando cabritos da raça Moxotó e de cruzas Pardo Alpina x Moxotó. Indicando dessa forma, que ao adicionar o concentrado na dieta observa-se uma diminuição nos teores de umidade.

Com relação ao teor de proteína, este foi influenciado ($P < 0,05$) pelo aumento dos níveis de suplementação, variando entre 18,87 a 23,47%, sendo que a suplementação de 1,0% e 1,5% PV, proporcionaram na carne um maior teor protéico. Lisboa (2008) e Madruga et al. (2008) avaliando a mesma raça encontraram valores médios de proteína de 22,12% e 22,1%, respectivamente. Dias et al. (2008), estudando a raça Anglo-nubiana, encontraram valores inferiores ao deste trabalho (18,7%), próximos aos animais sem suplementação. Os resultados deste trabalho foram superiores aos apresentados por Arruda (2003), que em revisão de literatura sobre carne caprina, reporta valores 20,74% para proteína.

A concentração de proteína encontrada na carne caprina é influenciada pela idade e peso dos animais, sendo que caprinos mais velhos e pesados apresentam uma maior quantidade de proteína na sua composição (Madruga et al., 1999; Tovar-Luna et al., 2007). Nesta pesquisa foi observado que animais mais pesados apresentaram maiores teores de proteínas na sua carne.

A carne caprina apresenta um baixo teor de gordura, o que a torna saudável para a nutrição humana, podendo ser indicada como uma boa opção para o consumo dentre as carnes vermelhas.

A distribuição da gordura na carcaça caprina apresenta-se bem diferente das outras espécies de ruminantes. A gordura subcutânea em caprinos é caracteristicamente muito fina e a cavidade abdominal constitui o principal depósito de gordura, sendo que 50 a 60% da gordura total estão localizados entre o abdômen e as vísceras e, conseqüentemente, grande parte desta gordura irá desaparecer quando a carcaça for eviscerada (Madruga et al., 1999a).

Adicionando a dieta dos caprinos níveis crescentes de concentrado, observou-se que animais com 1,5% apresentaram ($P < 0,05$) maior teores de gordura corporal. O teor de lipídeos é importante na composição da carne, pois, sua presença interfere diretamente na suculência, maciez e sabor da carne.

Concentrações superiores de lipídeos foram observadas por Lisboa (2008), que trabalhando com caprinos Canindé em confinamento, obtiveram teores de 4,14% e Madruga et al. (2008) estudando a mesma raça encontraram resultados semelhantes ao deste trabalho 2,7% nos teores de lipídeos. Madruga et al. (1999) afirmaram que a idade influencia no teor de gordura, pois animais mais jovens apresentam menos gordura em sua composição muscular, já que os nutrientes ingeridos por estes animais são convertidos na formação da sua estrutura física (formação de ossos e tecidos).

Madruga et al. (2008a), estudando caprinos Saanen confinados com diferentes níveis de concentrados não observaram efeito significativo entre os teores de umidade, cinzas e proteínas, entretanto foi observado um aumento dos teores de lipídeos, comparar com o seu resultado, indicando que animais a pasto possuem uma carne mais magra quando comparados ao sistema de confinamento.

A suplementação com 1,0% de concentrado fornece ao mercado uma carne com teores favoráveis de umidades e proteínas, e menores percentuais de lipídeos,

favorecendo o consumidor que visa o consumo de uma carne mais magra e nutricionalmente mais saudável.

4.3 Ácidos Graxos

A carne constitui uma das principais fontes de gordura na dieta, principalmente, de Ácidos Graxos Saturados (AGS), sendo considerados indesejáveis, uma vez que induzem o aumento de colesterol no sangue (Griinari et al., 1995). A importância nutricional do perfil dos ácidos graxos (AG) dos alimentos, em especial da carne vermelha, é de extrema importância para a saúde humana. A carne caprina vem sendo considerada como de excelentes qualidades nutricionais, possuindo um baixo teor de gorduras e o elevado índice de ácidos graxos insaturados (AGI) (Madruga, 2004).

O perfil de AG representa a soma dos ácidos presentes na fração lipídica neutra (Tabela 4). As maiores concentrações foram para os AGS - mirístico (C14:0), palmítico (C16:0) e esteárico (C18:0); AGM - oléico (C18:1), e; AGP – linolênico (C18:2) e aracdônico (C20:4).

Constituíram com mais de 80% da área total dos cromatogramas os AG: C14:0, C15:0, C16:0, C18:0, C18:1 e C20:4. O C18:1 foi o que mais contribuiu para o perfil dos ácidos graxos na carne caprina dos diferentes tratamentos, e C18:0 e C16:0 contribuíram mais intensamente dentre os saturados. Mushi et al. (2008) estudando caprinos Norueguês em pastagem nativa, suplementados com concentrado, verificaram que C16:0, C18:0 e C18:1 representam as maiores concentrações no perfil dos AG, corroborando com os resultados deste experimento.

Tabela.4 Perfil dos ácidos graxos (%) e desvio padrão na fração lipídica do músculo *Longissimus dorsi* da carne de caprinos da raça Canindé suplementados na Caatinga

Ácidos Graxos (%)	Níveis de Suplementação			
	0%	0,5%	1,0%	1,5%
<i>Saturados (AGS)</i>	52,10 ± 6,69	48,00 ± 10,08	50,31 ± 0,77	48,09 ± 2,62
C8:0 Caprílico	0,33 ± 0,39	0,07 ± 0,10	0,07 ± 0,07	0,10 ± 0,11
C10:0 Cáprico	0,09 ± 0,21	0,08 ± 0,11	0,13 ± 0,11	0,09 ± 0,06
C12:0 Láurico	0,60 ± 0,37	0,31 ± 0,10	0,26 ± 0,19	0,25 ± 0,10
C14:0 Mirístico	10,88 ± 3,43 ^a	4,87 ± 1,25 ^b	3,81 ± 1,39 ^b	4,32 ± 1,89 ^b
C15:0 Pentadecanóide	4,32 ± 1,77 ^a	2,12 ± 0,90 ^b	1,21 ± 0,60 ^b	1,50 ± 0,63 ^b
C16:0 Palmítico	19,28 ± 3,13	24,62 ± 6,74	22,59 ± 0,86	22,12 ± 2,63
C17:0 Margárico	2,55 ± 0,97	1,54 ± 0,48	1,55 ± 0,47	1,43 ± 0,61
C18:0 Esteárico	13,17 ± 3,54	13,89 ± 9,19	20,34 ± 2,76	17,90 ± 2,14
C22:0 Behêmico	0,88 ± 0,28 ^a	0,51 ± 0,17 ^b	0,35 ± 0,07 ^b	0,38 ± 0,08 ^b
<i>Monoinsaturados (AGM)</i>	27,49 ± 10,80	33,17 ± 8,97	38,65 ± 2,03	38,49 ± 4,15
C16:1 Palmitoléico	1,19 ± 0,32	1,58 ± 0,39	1,12 ± 0,93	1,59 ± 0,22
C14:1 Miristoléico	0,53 ± 0,50	0,49 ± 0,14	0,29 ± 0,26	0,41 ± 0,11
C17:1 Heptadecenóico	0,43 ± 0,48	0,52 ± 0,33	0,52 ± 0,43	0,40 ± 0,37
C18:1n9t	2,47 ± 2,47	2,29 ± 1,14	3,03 ± 0,65	2,99 ± 0,82
C18:1 Oléico	22,87 ± 8,35	28,29 ± 7,89	33,70 ± 2,58	33,10 ± 3,67
<i>Poli-insaturados (AGP)</i>	19,13 ± 3,95 ^a	11,44 ± 3,78 ^b	10,29 ± 2,11 ^b	12,32 ± 3,09 ^b
C18:2n6c Linoléico	8,59 ± 0,98	7,90 ± 2,39	7,31 ± 1,77	9,21 ± 2,16
C18:3n6c Linolênico	0	0	0,03 ± 0,03	0,03 ± 0,05
C20:4 Araquidônico	10,54 ± 4,80 ^a	3,54 ± 1,49 ^b	2,96 ± 0,44 ^b	3,08 ± 1,10 ^b

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados semelhantes ao perfil dos AG em carne caprina de diferentes genótipos foram apresentados nos trabalhos revisados por Banskalieva et al. (2000) e (Wood et al. 2003). Hashimot et al. (2007) ao estudarem a composição dos AG da carne de caprinos confinados recebendo casca do grão de soja em substituição do milho,

observaram que C16:0, C18:0, C18:1 e C18:2, totalizaram aproximadamente 80% dos AG do tecido muscular, sendo o mais abundante o C18:1 com 40,02%, resultados semelhantes ao encontrados por Madruga et al. (2008a) trabalhando com a carne de caprinos confinados recebendo diferentes níveis de concentrado na dieta.

Os tratamentos não influenciaram o somatório dos AGS, no entanto, houve diferença significativa para o C14:0. Este fato pode ser provavelmente explicado em consequência de que os animais sem suplementação necessitavam de maior produção dos ácidos graxos de cadeia curta por estarem prontamente disponível para utilização na forma de energia, uma vez que apresentavam gasto de energia contínuo e maior para suprir suas necessidades nutricionais.

O somatório dos AGP (10,29 a 19,13%) foi afetado pela suplementação ($P < 0,05$), como consequência da variação (2,96 a 10,50%) do ácido araquidônico (C20:4). Mushi et al. (2008) encontraram valores 0,71 para C20:4, bem inferiores aos obtidos nesta pesquisa. Resultados superiores de AGP foram encontrados por Medeiros (2007), trabalhando com caprinos de diferentes genótipos em confinamento.

Os valores de AGP e AGS foram superiores àqueles encontrados por Hashimoto et al. (2007) trabalhando com caprinos Boer x Saanen e Madruga et al. (2008a) estudando a carne de caprinos com diferentes níveis de concentrado. O incremento nas concentrações de AGP, deve-se ao elevado percentual encontrado nos tratamentos de ácido linoléico e araquidônico indicando uma elevação na relação AGP: AGS, importante para a saúde do consumidor (Wood et al., 2003).

Do ponto de vista nutricional é importante avaliar as razões entre as concentrações dos ácidos graxos insaturados e saturados. Neste contexto, a Tabela 5 apresenta as relações AGP: AGS, AGM: AGS, ácidos graxos desejáveis (AGD), índice de aterogenicidade (IA), (C18:0+C18:1):C6:0. De acordo com Banskalieva et al.

(2000), é possível expressar a concentração de AGD pela somatória dos AGI com C18:0. O C18:0 embora seja saturado, é neutro, sendo rapidamente convertido a C18:1 pelo organismo após sua ingestão e não afeta o colesterol no sangue (Bonanome & Grundy, 1988 *apud* Bressan et al., 2004). Já o C18:1, e C18:3, reduzem os níveis de LDL colesterol e, com isso, o risco de obesidade, câncer e doenças cardiovasculares (Perez et al., 2002).

O IA tem sido utilizado como indicador do risco dietético para doenças cardiovasculares. Esse índice é a soma das proporções dos ácidos láurico (C12:0), C16:0 e quatro vezes a proporção de C14:0 divididos pelo total de AGS.

O efeito dos AG essenciais depende das relações AGP:AGM e AGP:AGS. O elevado teor de C18:1 e, conseqüente aumento na relação AGP:AGS do perfil lipídico de um alimento, têm importância por reduzir o risco de doenças cardiovasculares (Wood et al., 2003). Este estudo observou relações de AGP:AGS (0,21 a 0,37) e AGM:AGS (0,56 a 0,81) superior a faixa recomendada indicando a carne caprina na dieta humana. Dessa maneira, esse efeito é utilizado para calcular o fator de risco dos alimentos, sendo recomendado que essa relação seja de no mínimo 0,4 (Wood et al., 2003) ou 0,12 como a maior concentração (Hoffman et al., 2003). Valores inferiores são descritos por Banskalieva et al. (2000) para caprinos, com valores entre 0,16 e 0,49.

Tabela. 5 Composição dos ácidos graxos saturados (AGS), monoinsaturados (AGM) e poli-insaturados (AGP) do músculo *Longissimus dorsi* de caprinos da raça Canindé suplementados na Caatinga

Ácidos Graxos %	Níveis de Suplementação			
	0%	0,5%	1,0%	1,5%
AGP: AGS	0,37 ± 0,04 ^a	0,26 ± 0,14 ^{ab}	0,21 ± 0,04 ^b	0,26 ± 0,06 ^{ab}
AGM: AGS	0,56 ± 0,29	0,70 ± 0,18	0,77 ± 0,04	0,81 ± 0,12
AGD¹	59,78 ± 4,21 ^{ab}	58,50 ± 9,75 ^b	69,28 ± 2,81 ^a	68,71 ± 1,62 ^a
IA²	21,89 ± 5,48 ^a	12,84 ± 3,98 ^b	11,28 ± 2,31 ^b	13,37 ± 3,31 ^b
(C18:0+C18:1):C16:0	1,88 ± 0,19 ^{ab}	1,76 ± 0,42 ^b	2,40 ± 0,29 ^a	2,33 ± 0,28 ^a

¹Ácidos Graxos Desejáveis = AGM+AGP+C18:0; ²Índice de Aterogenicidade = [(C12:0+(4*C14:0)+C16:0)]/soma dos ácidos graxos insaturados.

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Em geral, a manipulação nutricional não eleva a relação AGP: AGS acima dos níveis normais, devido ao alto grau de bio-hidrogenação dos poli-insaturados dietéticos no rúmen (Scollan et al., 2005).

Banskalieva et al. (2000) argumentaram que a relação (C18:0+C18:1):C16:0 descreve possíveis efeitos benéficos dos diferentes lipídios citando valores de 2,1 a 3,6 para carne caprina. Dentro deste contexto, os resultados encontrados para animais a suplementados a pasto na Caatinga apresentaram valores de 1,76 a 2,40%, demonstrando que a carne desses animais pode ser considerada um alimento de boa qualidade nutricional.

Os valores de AGD variaram de 59,78 a 69,29%, para os tratamentos avaliados. Mushi et al. (2008), encontraram valor de 68,44% para caprinos Norueguês a pasto, enquanto Banskalieva et al. (2000), observaram para caprinos, valores entre 61,30 e 79,79%.

A adição de suplementação na dieta de caprinos criados na Caatinga é de fundamental importância para um aumento na qualidade da carne, favorecendo a um aumento dos níveis de ácidos graxos poli-insaturados desejáveis a saúde humana.

4.4 Propriedades físicas

Com relação à coloração do músculo *Semimembranosus*, os níveis de suplementação influenciaram apenas o parâmetro a^* (45min), indicando que as carnes dos animais apresentam coloração vermelha mais clara. Em animais jovens, como é o caso desse estudo, a concentração de mioglobina na carne é menor (Warris, 2000).

Tabela 6. Índices de coloração do músculo *Semimembranosus* de caprinos da raça Canindé suplementados na Caatinga

Variáveis	Níveis de Suplementação			
	0%	0,5%	1,0%	1,5%
<i>45 minutos</i>				
L*	13,65 ± 1,48	15,79 ± 2,82	14,2 ± 2,10	13,94 ± 2,09
a*	1,35 ± 0,65 ^b	2,03 ± 1,56 ^{ab}	4,11 ± 2,64 ^a	1,35 ± 0,83 ^b
b*	17,40 ± 2,16	14,68 ± 5,23	15,58 ± 4,11	17,00 ± 2,73
<i>24 horas</i>				
L*	15,0 ± 2,88	13,52 ± 1,88	13,48 ± 1,83	13,58 ± 2,22
a*	2,69 ± 1,34	1,61 ± 1,20	2,82 ± 1,94	1,83 ± 1,46
b*	16,90 ± 2,08	17,54 ± 1,17	18,67 ± 1,49	17,28 ± 2,52

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Monte et al. (2007), Todaro et al. (2002) e Arruda (2003), encontraram valores superiores para a luminosidade da carne de caprinos de diferentes raças. Os dados obtidos nesta pesquisa indicam que a carne de caprino nativo criados a pasto possui uma tonalidade de vermelha mais clara quando comparado a outros caprinos. Zeola (2002) e Kadim et al. (2004), argumentaram que a cor da carne pode ser afetada por fatores

como: o tipo de músculo, a raça, o sexo, a idade do animal e a alimentação. Quanto maiores os valores de L^* , mais pálida é a carne, e quanto maiores os valores de a^* e b^* , mais vermelha e amarela, respectivamente.

Lisboa (2008) observou que a raça Canindé apresentou valores para as intensidades L^* , a^* e b^* de 23,80, 8,56 e 20,43, respectivamente, superiores aos desta pesquisa.

Sabe-se que o pH final da carne mantém uma estreita relação com a cor da carne e com a capacidade de retenção de água. Madruga (2004) reportou que a carne caprina apresenta uma coloração vermelha escuro bastante peculiar e de maior capacidade de retenção de água, e conseqüentemente de menores perdas de água durante o cozimento, por apresentar pH final mais elevado.

Na Tabela 7 estão listados os valores médios obtidos nas análises de pH, temperatura, perda de peso por cocção (PPC) e força de cisalhamento (FC) do músculo *Semimembranosus* de animais nativos criados a pasto. Analisando esses valores, verificou-se a influencia da suplementação sobre a força de cisalhamento e perda de peso por cocção, sendo animais sem suplementação os que apresentaram os maiores valores.

Após o abate do animal a velocidade da queda do pH é variável, sendo comum o valor final abaixo de 5,8 nos músculos vermelhos (Silva Sobrinho et al., 2005). Os valores de pH às 24 horas variaram de 5,57 a 6,84, encontrando-se dentro das faixas citadas na literatura para carne caprina de animais brasileiros. Zapata et al. (2003), verificaram valores de pH final da carne de caprinos do Nordeste entre 5,81 e 6,37. Madruga (2004) afirmou que o pH final da carne caprina apresenta variação de 5,80 a 6,99, resultando em carne com coloração vermelho-escuro e maior capacidade de retenção de água. Valores elevados de pH final da carne caprina têm sido

constantemente reportados na literatura, sugerindo que os caprinos são animais bem mais susceptíveis ao estresse, quando comparados aos ovinos, resultando em carne de maior pH final. O pH é uma medida relacionada com a conservação da carne, pois com pH final menor, diminui a contaminação microbiológica da carne, aumentando sua vida de prateleira.

Tabela 7. Médias da força de cisalhamento (FC), perda de peso por cocção (PPC), pH e temperatura do músculo *Semimembranosus* de caprinos da raça Canindé suplementados na Caatinga

Variáveis	Níveis de Suplementação			
	0%	0,5%	1,0%	1,5%
pH 45 minutos	7,30 ± 0,23 ^a	6,95 ± 0,31 ^b	7,06 ± 0,27 ^{ab}	6,96 ± 0,19 ^b
24 horas	6,84 ± 0,41 ^a	6,10 ± 0,33 ^b	6,10 ± 0,66 ^b	5,74 ± 0,17 ^b
Temp 45 minutos	31,6 ± 2,0 ^b	32,6 ± 4,2 ^{ab}	36,7 ± 3,2 ^a	35,4 ± 3,5 ^{ab}
24 horas	7,6 ± 4,9	7,6 ± 0,6	7,7 ± 0,4	7,6 ± 0,6
PPC (g/100g)	58,49 ± 1,33 ^b	54,76 ± 1,04 ^a	56,14 ± 0,39 ^a	55,88 ± 0,64 ^a
FC (kgf/cm ²)	7,62 ± 1,194 ^c	12,37 ± 1,45 ^b	12,77 ± 4,23 ^b	16,43 ± 2,38 ^a

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

A perda de peso por cocção (PPC) é influenciada pela capacidade de retenção de água nas estruturas miofibrilares da carne. Durante o cozimento da carne com calor seco, a perda de peso ocorre principalmente por evaporação, o que é indesejável, pois a relação proteína: água é importante para a palatabilidade, como também, para o rendimento adequado. Kirton (1982) confirma tal fato ao dizer que esta característica pode ser influenciada pelos métodos de cozimento aplicados à carne.

Monte et al. (2007) registrou valores de perda de peso por cocção 28,30% a 35,4% em carne de diferentes genótipos de caprino confinado. No presente estudo, os animais sem suplementação a pasto, apresentaram uma maior perda de peso por cocção

(58,49%), o que pode ser explicado pelos elevados teores de umidade e baixos percentuais de gorduras (Tabela 3).

A força de cisalhamento é utilizada para avaliar a maciez da carne, pois quanto maior a força empregada para o cisalhamento, maior resistência ao corte e com isso maior dureza da carne. Foi observado um aumento significativo da força de cisalhamento com o fornecimento dos diferentes níveis de concentrados. Considerando a escala de dureza descrita por Bickerstaffe et al. (1997), que classificaram carne macia com valores de força de cisalhamento de até 8 kgf/cm², aceitável de 8 a 11 kgf/cm² e dura acima de 11 kgf/cm², os animais sem suplementação apresentaram valor de 7,62 kgf/cm² considerando uma carne macia, podendo ser explicado pelos animais terem limitado os seus gastos de energias diminuindo os esforços no pastejo. Estes animais podem ter apresentados maiores quantidade de colágeno no seu tecido, havendo a necessidade de mais estudos.

Valores diferentes aos encontrados por Monte et al. (2007), Dhanda et al. (2003) e Sen et al. (2004), ao trabalharem com animais confinados, indicando a carne de caprinos como macia. Observou-se na prática, que animais sem suplementação permaneciam sempre próximos ao centro de manejo, diminuindo seus gastos energéticos.

Argüelo et al. (2005), consideram a maciez da carne como um dos mais importantes atributos de satisfação do consumidor e observaram um aumento na textura com a adição dos níveis de concentrado. Resultados superiores foram encontrados nos animais com maiores níveis de suplementação que apresentaram uma carne com dureza acima da aceitável.

4.5 Atributos sensoriais

Os escores médios pontuados pelos julgadores, para cada atributo sensorial da carne assada de caprino Canindé estão apresentados na Tabela 8. Dos atributos avaliados nas análises sensoriais, foram observadas diferenças ($P < 0,05$) nas variáveis dureza, odor da carne assada, cor da carne assada e cor *in natura*.

Tabela 8. Escores médios dos atributos sensoriais da carne de caprinos da raça Canindé suplementados na Caatinga

Variáveis	Níveis de Suplementação			
	0%	0,5%	1,0%	1,5%
Dureza	3,46 ± 2,2 ^b	4,30 ± 1,6 ^b	5,89 ± 2,0 ^a	5,47 ± 1,9 ^a
Suculência	2,86 ± 1,4	2,40 ± 0,9	2,33 ± 1,3	2,77 ± 1,4
Odor da carne assada	3,15 ± 1,5 ^b	3,12 ± 1,8 ^b	3,53 ± 1,7 ^b	4,25 ± 1,5 ^a
Sabor característico	3,29 ± 2,1	3,66 ± 1,7	3,40 ± 2,2	3,73 ± 2,1
Cor da carne assada	2,89 ± 1,2 ^b	3,19 ± 1,7 ^{ab}	3,17 ± 1,6 ^{ab}	3,80 ± 1,6 ^a
Cor <i>in natura</i>	5,05 ± 1,5 ^a	5,83 ± 1,4 ^a	5,39 ± 1,6 ^a	3,25 ± 1,4 ^b
Aceitação Global	3,71 ± 2,0	3,55 ± 1,6	3,38 ± 2,1	4,10 ± 2,3

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Para o atributo dureza a adição de concentrado na dieta apresentou um efeito significativo ($P < 0,05$), com uma variação de 3,46 a 5,47 para os respectivos tratamentos 0% e 1,5% de suplementação. Os animais com 1% e 1,5% de suplementação apresentaram, para os julgadores, uma carne mais dura. Possivelmente, pode ter ocorrido uma influência do aumento do aporte nutricional, tornando-os mais seletivo na pastagem, aumentando a locomoção, e, conseqüentemente, um trabalho mais intenso no músculo.

A dureza da carne em animais com maiores níveis de suplementações foi resultado de uma maior resistência das fibras musculares podendo ser comprovada com a força de cisalhamento (Tabela 7), indicando que no sistema semi-extensivo na

caatinga animais necessitam de esforço físico para suprirem suas necessidades e selecionarem sua dieta.

A dieta influenciou diretamente na maciez da carne. Fato este ressaltado também por Lisboa (2008) com caprinos Canindé confinados com dois níveis de energia na alimentação, apresentando valores de dureza de 2,93 e 3,77.

Para a característica de odor da carne assada os julgadores observaram diferenças com notas variando de 3,12 a 4,25 para os grupos com 0% e 1,5% respectivamente. Os animais que recebiam 1,5% de suplementação apresentaram um odor mais intenso que os demais tratamentos. As carnes oriundas desses animais possuíam maiores teores de gorduras (Tabela 3), e o aquecimento destas liberaram substâncias voláteis, evidenciando o odor.

Não foi possível identificar a influencia da suplementação no sabor característico e na suculência da carne, devido à provável dificuldade de identificar diferenças claras, pois a carne era oriunda de animais jovens. Madruga et. al. (1999), observaram as mais altas pontuações para caprinos jovens nos atributos aparência, sabor, suculência, maciez e qualidade total, e as mais baixas para animais abatidos adultos.

Mesmo sendo verificadas variações no atributo de aceitação global, os julgadores pontuaram as amostras entre as notas 3,38 a 4,10, não foi observada diferença estatística, os escores indicam que as carnes avaliadas situam-se na faixa abaixo de moderadamente aceita.

Em trabalhos realizados por Lisboa (2008) e Madruga et al. (2008), estudando caprinos Canindé em confinamento recebendo duas dietas diferentes não verificaram efeito das dietas para os atributos sensoriais.

Resultados estes podem classificar a carne como de pouca aceitação, possivelmente, reflexo dos atributos dureza e suculência, aliados ao baixo teor de lipídeo que está diretamente relacionada com a palatabilidade da carne.

5. CONCLUSÕES

A suplementação concentrada mostrou-se necessária para melhorar a produção e qualidade da carne de caprinos Canindé criado em sistema de pastejo na caatinga.

O uso de suplementação concentrada com nível de 1,0% do peso vivo deverá ser recomendado ao produtor, por influir favoravelmente nos aspectos quantitativos e qualitativos da carne. Contudo, outros estudos devem ser conduzidos visando aprimorar as características sensoriais, para obter carne com maior aceitação.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFRC – AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL. **The nutrition of goat**. Nutrition Abstract Revision (Series B), Aberdeen, v.67, p.118, 1998.
- ALBERTAZZI, P.; COUPLAND, K. Polyunsaturated fatty acids. Is there a role in postmenopausal osteoporosis prevention? **Maturitas**, v.42, n.1, p.13–22, 2002.
- ALCADE, M.J.; NEGUERUELA, A.I. The influence of final conditions on meat colour in light lamb carcasses. **Meat Science**, v.57, n.2, p.117-123, 2001.
- ANIMUT, G.; GOETSCH, A.L. AIKEN, G.E. et al. Performance and forage selectivity of sheep and goats co-grazing grass/forb pastures at three stocking rates. **Small Ruminants Research**, v.59, n.1, p.203–215, 2005.
- AOAC. **Association of Official Analytical Chemists. Official Methods of Analysis**. Washington, p.1018, 2000.
- ARAUJO FILHO, J.A.; SILVA, N.L. Impacto do pastoreio de ovinos e caprinos sobre os recursos forrageiros do semi-árido. In: Simpósio nordestino de pecuária, 4., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Federação da Agricultura do Estado do Ceará, p.11 -18, 2000.
- ARGÜELLO, A.; CASTRO, N.; CAPOTE, J et al. Effects of diets and live weight at slaughter on kids meat quality. **Meat Science**, v.70, n.1, p.173-179, 2005.
- ARRUDA, S.G.B. **Perfil de ácidos graxos e qualidade da carne de caprinos da raça Saanen inteiros e castrados, com diferentes pesos ao abate**. Recife, 2003. 167p. Tese (Doutorado em Nutrição), Universidade Federal de Pernambuco, 2003.
- BANSKALIEVA, V.; SAHLU, T.; GOETSCH, A.L. Fatty acid composition of goat muscle and fat depots: a review. **Small Ruminant Research**. v 37, n.2, p.255–268, 2000.

- BAUMGARD, L.; CORL, B.; DWYER, D. Identification of CLA isomer responsible for milk fat depression. **Journal of Dairy Science**, v.77, p.118, 1999 (Supplement 1).
- BESERRA, F.J.; MONTE, A.L.S.; BEZERRA, L.C.N.M. et al. Caracterização química da carne de cabritos da raça Moxotó e de cruzas Pardo Alpina x Moxotó. **Pesquisa Agropecuária brasileira**, v.35, n.1, p.171-177, 2000.
- BESERRA, F.J.; MOURA, R.P.; SILVA, E.M.C. et al. Características químicas e físico-químicas da carne de caprinos SRD com diferentes pesos de abate. **Revista Tecnologia Carnes**, v.3, n.2, p.1-6, 2001.
- BICHERSTAFFE, R.; LE COUTERUR, C.E.; MORTON, J.D. Consistency of tenderness in New Zealand retail meat. **In: International Congress of Meat Science Technology**, v.43, p.193-197. 1997.
- BONAGURIO, S. **Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos**. 2001. 149f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.
- BRESSAN, M.C.; ODA, S.N.I.; CARDOSO, M.G. et al. Efeitos dos métodos de abate e sexo na composição centesimal, perfil de ácidos graxos e colesterol da carne de capivaras. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.2, p.236-242, 2004.
- BRESSAN, M.C.; PRADO, O.V.; PÉREZ, J.R.O. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.3, p.293-303, 2001.
- BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E. et al. Características de carcaça de cordeiros Suffok abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1803-1810, 2000.
- BUKALA, J.; KEDZIOR, W. Consumer criteria of quality of meat and meat products. **In: 47th International Congress of Meat Science and Technology**. Kraków, Poland, p.262-263, 2001.

- CARDOSO, R.C.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C. et al. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais de rações contendo diferentes níveis de concentrado em novilhos F1 Limousin x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1832-1843, 2000.
- CÉZAR, M. F.; SOUSA, W. H. Creep Feeding – Uma ferramenta tecnológica para melhoria do desempenho reprodutivo e produtivo de caprinos e ovinos de corte. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE SINCORTE, II, 2003. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Emepa-PB, 2003. CD-Rom.
- COLOMER-ROCHER, F.F.; KIRTON, A.H.; MERCECER, G.J.; DUGANZICH, D.M. Carcass composition of New Zealand Saanen goats slaughtered at different weights. **Small Ruminant Research**. v.7, n.2, p.161-173, 1992.
- COSTA, R.G.; MEDEIROS, A.N.; CARVALHO, F.F.R. Perspectiva e desafios para a produção de carne caprina no Brasil. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 40ª, 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFMS/ Infivia, 2003.
- DELFA, R.; TEIXEIRA, A; GONZALEZ, Y.C. Composición de la canal. Medida de la composición. In: Calidade de la canal III. **Ovis**, n.23, p.9-22, 1992.
- DHANDA, J.S.; TAYLOR, D.G.; MURRAY, M.J. et al. Growth, carcass and meat quality parameters of male goats: effects of genotype and live weight at slaughter. **Small Ruminant Research**, v.50, p.57-60, 2003.
- DIAS, A.M.A.; BATISTA A.M.V., MAIA, M.M.D., CARVALHO, F.R.C.; GUIM, A.; SILVA, G., 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**, v.3, n.1, p.79-84, 2008.
- ENSER, M.; HALLETT, K.G.; HEWETT, B. et al. Fatty acid content and composition of UK beef and lamb muscle in relation to production system and implications for human nutrition. **Meat Science**. v.49, n.3, p.329-341, 1998.

- EVANS, M.E.; BROWN, J.M.; McINTOSH, M.K. Isomer-specific effects of conjugated linoleic acid (CLA) on adiposity and lipid metabolism. **Journal of Nutritional Biochemistry**, v.13, n.9, p.508-516, 2002.
- FAO (2007). Food Outlook.-No. 1 June 2007. Disponível em <http://www.fao.org/docrep/010/ah864e/ah864e00.HTM> . Acesso em 18 de dezembro 2008
- FARIA E.V.; YOTSUYABAGI, K. **Técnicas de Análise Sensorial**. Campinas: ITAL/LAFISE, 116p., 2002.
- FELICIO, P.E. Qualidade da carne bovina: características físicas e organolépticas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. p.89-97.
- FOLCH, J.; LESS, M.; STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal Biological Chemistry**, v.226, n.1, p.497-509, 1957.
- GOMIDE, L.A.M.; RAMOS, E.M.; FONTE, P.R. **Tecnologia de abate e tipificação de carcaças**. Viçosa: UFV, 370p., 2006.
- GRANDE, A.P.; ALCALDE, C.R; MACEDO, F.A.F. et al. Desempenho e características de carcaças de cabritos Saanen recebendo rações com farelo de glúten de milho e/ou farelo de soja. **Acta Scientiarum**, v. 25, n.2, p.315-321, 2003.
- GRIINARI, J. M., BAUMAN, D. E., JONES, L. R. Low Milk fat in New York holstein herds. **Proceedings of The Cornell Nutrition Conference**, p.96-105, 1995.
- HAGLUND, O.; WALLIN, R.; WRETLING, S. et al. Effects of fish oil alone and combined with long chain (n-6) fatty acids on some coronary risk factors in male subjects. **Nutritional Biochemistry**, v.9, p.629-635, 1998.

- HARTMAM, L.; LAGO, B.C. A rapid preparation of fatty methyl esters from lipids. **Laboratory Practice**, v.22, p.475-477, 1973.
- HASHIMOTO, J.H.; ALCALDE, C.R.; SILVA, K.T. et al. Características da carcaça e da carne da caprino Boer x Saanen confinados recebendo rações com casca de grão de soja em substituição ao milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.165-173, 2007.
- HOFFMAN, L.C.; MULLER, M.; CLOETE, S.W.P. et al. Comparison of six crossbreed lamb types: sensory, physical and nutritional meat quality characteristics. **Meat Science**, v.65, p.1265-1274, 2003.
- HUIDORO, F.R.; MIGUEL, E.; BLAZQUEZ, B. et al. A comparison between two methods (Warner-Bratzler and texture profile analysis) for testing either raw meat or cooked meat. **Meat Science**, v.69, n.3, p.527-536, 2005.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. [2006]. **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: www.ibge.gov.br/ibge/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/default.shtm. Acesso em: 21/10/2008.
- JOHNSON, P.L.; PURCHAS, R.W.; McEwan, J.C. et al. Carcass composition and meat quality differences between pasture-reared ewe and ram lambs. **Meat Science**, v.71, n.3, p.383-391, 2005.
- KADIM, I.T., MAHGOUB, O., AL-AJMI, D.S. et al. An evaluation of the growth, carcass and meat quality characteristics of Omani goat breeds. **Meat Science**, v.66, p.203-210, 2004.
- KIRTON, A.H. Carcass and meat qualities, in COLLEGE, L. **Sheep and Goat Production**. Cap.14, p.259-274, 1982.
- LAWRIE, R.A. **Ciência da carne**. Trad. JANE MARIA RUBENSAM – 6.ed. – Porto Alegre: Artmed. p.384, 2005.

- LISBOA, A.C.C. **Características da carcaça de caprinos das raças Canindé e Moxotó criados em sistema de confinamento, alimentados com dois níveis de energia.** 2008. Mestrado em Zootecnia. Universidade Federal da Paraíba, 2008.
- MACEDO, R. M. G. **Características morfológicas e histoquímicas do tecido muscular esquelético de cordeiros Corriedale, puros e mestiços, durante o crescimento, terminados em pastagem ou confinamento.** Botucatu, 2000. 120 p. (Tese – Doutorado em Ciências Biológicas - Zoologia) – Unesp, 2000.
- MAcFIE, H.J.; BRATCHEL, N.; GREENHOFF, K. et al. Design to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**, v.4, p.129-148, 1989.
- MADRUGA, M.S. Carne Ovina e Caprina: Saborosa e Suculenta. In: Reunião Técnica Científica em Ovinocaprinocultura, 1, 2004, Itapetinga. **Palestra...** Itapetinga: UESB-BA, 2004a.
- MADRUGA, M.S. Processamento de carnes caprina e ovina: alternativas para aumentar o valor agregado do produto. In: Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba. **Caprinos e ovinos: produção e processamento.** João Pessoa: EMEPA, p.107-135, 2005a.
- MADRUGA, M.S. Qualidade química, sensorial e aromática da carne caprina: Mitos e Verdades. In; VIII Encontro Nacional para o Desenvolvimento da Espécie Caprina, 2004. **Anais...** do VIII Encontro Nacional para o Desenvolvimento da Espécie Caprina, UNESP Botucatu-SP, 2004.
- MADRUGA, M.S., NARIN, N., DUARTE, T.F. et al. Características químicas e sensoriais de cortes comerciais de caprinos SRD e mestiço de Bôer. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.25, n.4, p.713-719, 2005b.
- MADRUGA, M.S.; ARRUDA, S.G.B.; ARAÚJO, E.M. et al. 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, p.374-379, 1999.

- MADRUGA, M.S.; ARRUDA, S.G.B.; NARAIN, N. et al. Castration and Slaughter Age Effects on panel assessment and aroma compounds of the “Mestiço” Goat Meat. **Meat Science**, v.56, n.2, p.117-125, 2000.
- MADRUGA, M.S.; ARRUDA, S.G.B.; NASCIMENTO, J.A. Castration and Slaughter Age Effects on Nutritive Value of the “Mestiço” Goat Meat. **Meat Science**, v.52, p.119-125, 1999a.
- MADRUGA, M.S.; GALVÃO, M.S.; COSTA, R.G. et al. Perfil aromático e qualidade química da carne de caprinos Saanen alimentados com diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.5, p.936-943, 2008a.
- MADRUGA, M.S.; NARAIN, N.; ARRUDA, S.G.B. et al. Influência da idade de abate e castração nas qualidades físico-química, sensoriais e aromáticas da carne caprina. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.31, n.3, p.1562-1570, 2002.
- MADRUGA, M.S.; RESOSEMITO, F.S.; NARAIN, N. et al. Effects on raising conditions of goat on Physico-chemical and chemical quality of its meat. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, v.5, p.100-104, 2006.
- MADRUGA, M.S.; SOUZA, J.G.; ARRUDA, S.G. B.; NARAIN, N. Carne caprina de animais mestiços: Estudo do perfil aromático. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.23, n.3, p.323-329, 2003.
- MADRUGA, M.S.; TORRES, T.S.; CARVALHO, F.F.R. et al. Meat quality of Moxotó and Canindé goats as affected by two levels of feeding. **Meat Science**, v.80, n.4 p.1019-1023, 2008.
- 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. 93f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, 2003.

- MCCUTHEON, S. N. et al Body composition and organ weights in fleeceweight – select and control Romney rans. **New Zeland Journal of Agriculture Research**, v.63, p.445-449, 1993.
- MCGUIRE, M.A.; MCGUIRE, M.K. Conjugated linoleic acid (CLA): a ruminant fatty acid with beneficial effects on human health. **Journal of Dairy Science**, v.77, p.118, 1999.
- MEDEIROS, L.P., GIRÃO, R.N.; GIRÃO, E.S.; IMENTEL, L.C.M. Caprinocultura: princípios básicos para sua exploração. Teresinha: EMBRAPA-CPAMN/SPI, 177p. 1994.
- MENDES, A.C.R. Carne de caprinos e derivados: aspectos sócio-econômicos, sensoriais e nutricionais. **Revista Nacional da Carne**, n.254, p.48-56, 1998.
- MILTENBURG, G.A.J.; WENSING, T.H.; SMULDERS, F.J.M. et al. Relationship between blood hemoglobin, plasma and tissue iron, muscle heme pigment, and carcass color of veal. **Journal of Animal Science**, v.70, p.2766-2772, 1992.
- MONTE, A.L.S.; SELAIVE-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**, v.27, n.2, p.233-238, 2007.
- MONTEIRO, E.M. **Lípideos e parâmetros sensoriais da carne**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 20 p. 2000.
- MOTTRAM, D.S. Flavour formation in meat and meat products: a review. **Food Chemistry**, v. 62, n. 4, p. 415-424, 1998.
- MUSHI, D. E.; EIK, L. O.; THOMASSEN, M. S. et al. Suitability of Norwegian short-tail lambs, Norwegian dairy and Cashmere goats for meat production – Carcass, meat, chemical and sensory characteristics. **Meat Science**, v.80, p.842-850, 2008.

- OKEUDO, N.L., MOSS, B.E. Interrelationships amongst carcass and meat quality characteristics of sheep. **Meat Science**, v.69, n.1, p.1-8, 2005.
- OLIVEIRA, J.C.V., ROCHA, L.L., RIBEIRO, M.N., GOMES FILHO, M.A. Caracterização e perfil genético visível de caprinos nativos no estado de Pernambuco. **Revista Archivos de Zootecnia**, v.55, n.209; p.63-73, 2006.
- OLIVEIRA, J.C.V.; ROCHA, L.L.; MENEZES, M.P.C. et al. Recursos genéticos existentes e suas características. In: RIBEIRO, M.N.; GOMES FILHO, M.A.; DELGADO BERMEJO, J.V. et al. **Conservação de raças caprinas nativas do Brasil: histórico, situação atual e perspectivas**. Recife: UFRPE, Imprensa Universitária, 2004. 62 p.: ill.
- OLIVEIRA, M.V.M.; PÉREZ. J.R.O.; ALVES. E.L. Avaliação da composição de cortes comerciais, componentes corporais e órgãos internos confinados e alimentados com dejetos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1459-1469, 2002 (Suplemento).
- OMAN, J.S.; WALDRON, D.F.; GRIFFIN, D. B.; SAVELL, J.W. Effect of breedtype and feeding regimen on goat carcass traits. **Journal of Animal Science**, London, v.77, p.3215- 3218, 1999.
- ORTIZ, J.S.; COSTA, C.; GARCIA, C.A.; SILVEIRA, L.V.A.. Medidas objetivas das carcaças e composição química do lombo de cordeiros alimentados e terminados com três níveis de proteína bruta em creep feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2382-2389, 2005.
- OSÓRIO, J.C.S. et al. **Métodos para avaliação da produção da carne ovina: *in vivo* na carcaça e na carne**. Pelotas: Editora Universitária/UFPEL, 99p., 1998.
- OSÓRIO, M.T.M; OSÓRIO, J.C.S. Condições de abate e qualidade de carne. In: EMBRAPA. **Curso de qualidade de carne e dos produtos cárneos**. Bagé/RS: EMBRAPA, v.4, cap.7, p.77-128, 2000.

- PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R. et al. **Ciência, Higiene e Tecnologia da carne**. Goiânia: CEGRAF-UFG / Niterói: EDUFF. v.1, p.586, 1993.
- PEREIRA FILHO, J.M.; RESENDE, K.T.; TEIXEIRA, I.A.M.A. et al. Características da Carcaça e alometria dos tecidos de cabritos F1 Boer x Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.37, n.5, p.905-912, 2008.
- PEREZ, J.R.O.; BRESSAN, M.C.; BRAGAGNOLO, N. et al. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre o perfil de ácidos graxos, colesterol propriedades químicas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.22, n.1, p.11-18, 2002.
- PIMENTEL, J.C.M.; NASCIMENTO JR., D.; ARAÚJO FILHO, J.A. et al. Composição química e DIVMO da dieta de ovinos em área de caatinga raleada no sertão centro-norte do Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21 n.2. p.224-232, 1992.
- PRALOMKARN, W.; SAITHANOO, S.; KOCHAPAKDEE, S. et al. Effect of genotype and plane of nutrition on carcass characteristics of Thai native and Anglo- nubian x Thai native male goats. **Small Ruminant Research**, v. 16, p. 21-25, 1995.
- PURCHAS, R.W. et. al. An objective measure of musculaturity: chances with animal growth and different between genetic lines of Southdown sheep. **Meat Science**, v.30, p.81-94, 1991.
- PURCHAS, R.W.; AUNGSUPAKORN, R. Further investigations into the relationship between ultimate pH and tenderness for beef samples from bulls and steers. **Meat Science**, v.34, p.163-178, 1983.
- PURSLOW, P.P. Intramuscular connective tissue and its role in meat quality. **Meat science**, v.70, n.3, p.435-447, 2005.
- RIBEIRO, N.L.; MEDEIROS, A.N.; RIBEIRO, M.N.; PIMENTA FILHO, E.C. Estimación del peso vivo de caprinos autóctonos brasileños mediante medidas morfométricas. **Archivos de Zootecnia**. n.53, p.341-344, 2004.

- RODAL, M.J.N., SAMPAIO, E.V.S.B. A vegetação do bioma caatinga. In: SAMPAIO, E.V.S.B.; GIULIETTI, A.M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C.F.L. (eds). Vegetação e flora da caatinga. Recife: Associação de Plantas do nordeste/Centro Nordestino de Informação sobre Plantas, p.11-23, 2002.
- ROSA, G.T; PIRES, C. P; SILVA, J. H. S; MULLER, L.. Crescimento de osso, músculos e gordura dos cortes da carcaça de cordeiros e cordeiras em diferentes métodos de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.2283-2289, 2002.
- SÁ, I. B., RICHÉ, G. R., FOTIUS, G. A. As paisagens e o processo de degradação do semi – árido nordestino **In: BIODIVERSIDADE DA CAATINGA: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: MMA – UFPE; Brasília, DF. p.17 – 36. 2004.
- SAINZ, R.D. Avaliação de carcaça e cortes comerciais de carne caprina e ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1, 2000. João Pessoa. **Anais...** p. 237-250. 2000.
- SANTOS, C.L. **Estudo do crescimento e da composição química dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia**. 2002. 257f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, 2002.
- SANTOS, E.D.G.; PAULINO, M.F.; LANA, R.P. et al. Influência da suplementação com concentrados nas características de carcaça de bovinos F1 limousin - nelore, não-castrados, durante a seca, em pastagens de *Brachiaria decumbens*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1823-1832, 2002.
- SANTOS, J. R. S. **Composição física e química dos cortes comerciais da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação**. Patos. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Campina Grande, 2007.
- SAÑUDO, C.; ALFONSO, M.; SANCHEZ, A. et al. Carcass and meat quality in light lambs from different fat classes in EU carcass classification system. **Meat Science**, v.56, n.1, p.89-94, 2000.

- SAÑUDO, C.A. Factor's affecting carcass and meat quality in lambs. In: **Anais...** Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Recife-PE, p.434-454, 2002.
- SCOLLAN, N.D.; DEWHURST, R.J.; MOLONEY, A.P.; MURPHY, J.J. Improving the quality of products from grassland. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 23., 2005, Dublin. **Proceedings...** Dublin: International Grassland Congress, 2005, p. 41-56.
- SEABRA, L.M.J; GONÇAVES, L.A.G; ZAPATA, J.F.F. O papel das enzimas musculares no processo de maturação de carnes. **Revista Higiene Alimentar**, v.15, n.83, p.15-20, 2001.
- SEN, A.R.; SANTRA, A.; FARIM,S.A. Carcass yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semi-arid conditions. **Meat Science**, v.66, p.757-763, 2004.
- SHADNOUSH, G.H.; GHORBANI, G.R.; EDRIS, M.A. Effect of different energy levels in feed and slaughter weights on carcass and chemical composition of Lori-Bakhtiari ram lambs. **Small Ruminant Research**. v.51, p.243-249, 2004.
- SILVA SOBRINHO, A.G.; GASTLID, K.A.; GARCIA, C.A. et al. Diferentes Dietas e Pesos ao Abate na Produção de Órgãos de Cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1792-1799, 2003 (Suplemento 1).
- SILVA SOBRINHO, A.G.; MACHADO, M.R.F.; GASTALDI, K.A.G.; et al. Efeito 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**, v.31, n.2, p.1017-1023, 2002.
- SILVA SOBRINHO, A.G.; PURCHAS R.W.; KADIM, I.T. et al. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idade ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.1070-1078, 2005.

- SILVA, E.M.N.; SOUZA, B.B.; SILVA, G.A. et al. Avaliação da Adaptabilidade de Caprinos Exóticos e Nativos no Semi-Árido Paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.3, p.516-521, 2006.
- SOUZA, W.H.; LEITE, P. R.; LEITE, P.R. M. Raça Bôer – Caprino tipo carne. João Pessoa: EMEPA-PB, 1998. 31p. (Documento da EMEPA_PB, 31).
- SOUZA, X.R.; BRESSAN, M.C.; PÉREZ J.R.O. et al. Efeitos do grupo genético, sexo e peso ao abate sobre as propriedades físico-químicas da carne de cordeiros em crescimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.24, n.4, 2004.
- STONE, H.; SIDEL, J.; OLIVER, S. et al. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. **Food Technology**, v.28, n.11, p.24-34, 1974.
- TAPIERO, H.; NGUYEN, B.; COUVREUR, P. Polyunsaturated fatty acids (PUFA) and eicosanoids in human health and pathologies. **Biomedicine & Pharmacotherapy**, v.56, n.5, p.215–222, 2002.
- TEIXEIRA, A.; BATISTA, S.; DELFA, R. et al. Lamb meat quality of two breeds with protected origin designation. Influence of breed, sex and live weight. **Meat Science**, v.71, n.3, p.530-536, 2005.
- TODARO, M. et al. The influence of age at slaughter and litter size on some quality traits of kid meat. **Small Ruminant Research**, v.44, p.75-80, 2002.
- TONETTO, C.J.; PIRES, C.C.; MULLER, L. et al. Rendimentos de cortes da carcaça, características da carne e componentes do peso vivo em cordeiros terminados em três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.234-241, 2004.
- TOVAR-LUNA, I., GOETSCH, A.L., PUCHALA, R., et al. Effects of moderate feed restriction on energy expenditure by 2-year-old crossbred Boer goats. **Small Ruminant Research**, v.72, p. 25-32, 2007.

VELASCO, S.; CAÑEQUE, V.; LAUZURICA, S.; PÉREZ, C.; HUIDOBRO, F. Effect of different feeds on meat quality and fatty acid composition of lambs fattened at pasture. **Meat Science**. V. 66, p.457-465, 2004.

WARRISS, P.D. **Ciência de la carne**. Acribia: Zaragoza, 309 p., 2003.

WOOD, J.D.; ENSER, M.; FISHER, A.V, et al. Manipulating meat quality and composition. **Proceedings of the Nutrition Society**. v.58, p.363-370, 1999.

WOOD, J.D.; RICHARDSON, R. I.; NUTE, G. R. et al. Effects of fatty acids on meat quality: a review. **Meat Science**, v.66, p. 21-32, 2003.

YOUNG, O. A.; REID, D.H.; SCALES, G.H. Effect of breed and ultimate pH on the odour and flavour of sheep meat. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 36, p. 363-370, 1993.

ZAPATA, J.F.F. et al. Características da carne de pequenos ruminantes no Nordeste do Brasil. **Boletim Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.37, n.2, p.146-153, 2003.

ZEOLA, N.M.B.L. Conceitos e parâmetros utilizados na avaliação da qualidade da carne ovina. **Revista Nacional da Carne**, v.34. n.25, p.36-56, 2002.

ZEOLA, N.M.B.L.; SILVA SOBRINHO, A.G.; GONZAGA NETO, S. et al. Composição centesimal da carne de cordeiros submetidos a dietas com diferentes teores de concentrado. **Ciência Rural**, v.34, n.1, p.253-257, 2004.

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

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)