



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**COMPOSIÇÃO TECIDUAL E CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARNE
DE CABRITOS CANINDE SUBMETIDOS À RESTRIÇÃO ALIMENTAR**

JOSÉ MAURÍCIO DOS SANTOS NETO

**AREIA-PB
SETEMBRO– 2013**

JOSÉ MAURÍCIO DOS SANTOS NETO

**COMPOSIÇÃO TECIDUAL E CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARNE
DE CABRITOS CANINDÉ SUBMETIDOS À RESTRIÇÃO ALIMENTAR**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Colegiado do Curso de
Zootecnia no Centro de Ciências Agrárias da
Universidade Federal da Paraíba, como parte
dos requisitos para obtenção do título de
Zootecnista

Orientador: Prof. Dr. Ariosvaldo Nunes de
Medeiros

**AREIA PB
2013**

Ficha Catalográfica Elaborada na Seção de Processos Técnicos da
Biblioteca Setorial do CCA, UFPB, Campus II, Areia – PB.

S237c Santos Neto, José Maurício dos.

Composição tecidual e características qualitativas da carne de cabritos Canindé submetidos à restrição alimentar / José Maurício dos Santos Neto. - Areia: UFPB/CCA, 2013.

31 f. : il.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2013.

Bibliografia.

Orientador(a): Ariosvaldo Nunes de Medeiros.

1. Caprinos – Composição do leite 2. Caprinos – Alimentação 3. Leite de cabra – Produção 4. Leite de cabra – Forragem I. Medeiros, Ariosvaldo Nunes de (Orientador) II. Título.

JOSÉ MAURÍCIO DOS SANTOS NETO

**COMPOSIÇÃO TECIDUAL E CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARNE
DE CABRITOS CANINDÉ SUBMETIDOS À RESTRIÇÃO ALIMENTAR**

Orientador: _____

Nome: Prof. Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros

Instituição: Universidade Federal da Paraíba

Examinador (a): _____

Nome: Prof. Dr. Paulo Sérgio de Azevedo

Instituição: Universidade Federal da Paraíba

Examinador (a) _____

Nome: Dra. Alenice Ozino Ramos

Instituição: Universidade Federal da Paraíba

LOCAL, ____/____/____

“ O homem começa a morrer na idade em que perde seu entusiasmo”
Balzac

Nunca espere dos outros atitudes compatíveis com seu caráter, ao aprender esse ensinamento você se decepcionará menos. Também não retribua com a mesma moeda o mal que alguém lhe fez, você é bem maior que isso, afinal de contas, não vale a pena colocar em risco seus ideais por pequenos desvios do caminho. Já disseram anteriormente que: “Aconteça o que acontecer continue sendo você, se for mudar mude para melhor!”. Eu particularmente, nunca deixei de ser eu, desde criança tenho o sonho de fazer coisas grandiosas e contribuir para a construção de um mundo melhor. Pode soar como clichê, como uma bobagem que é tão banalmente falada, mas pode acreditar, nunca se passou um único dia em minha vida em que eu não lembre do dever de cumprir essa tarefa! É nisso que eu me baseio, é para isso que eu vivo!

DEDICATÓRIA

A minha avó e à memória do avô José Maurício dos Santos.
Esta conquista é muito mais deles do que minha.

AGRADECIMENTOS

Ao pai celestial por todas as graças concedidas.

A minha avó pela minha educação e por todo amor dedicado durante esses 23 anos. As minhas tias Eliane, Andréia e Ana Rita e ao meu tio Ricardo por todo apoio dado. Ao meu pai João Batista e a minha mãe Célia por todo incentivo e apoio financeiro. As minhas irmãs por todo amor e carinho. Aos meus primos, em especial ao meu primo-irmão Erivaldo Júnior, pelo imenso amor fraternal.

Ao CCA pelo conhecimento adquirido. Ao professor Ariosvaldo Nunes de Medeiros pela sabedoria e pelas oportunidades profissionais oferecidas, além da imensa amizade e companheirismo. Aos professores Paulo Sérgio de Azevedo e Edilson Paes Saraiva pelos conhecimentos, atenção e amizade. Ao professor Walter pela paciência e pela oportunidade de aprofundar meus conhecimentos estatísticos.

A magnífica equipe Canindé, composta por Andreia Batista, Anaiane Pereira, Cláudio Júnior, Gabriel Leal, Luana Paula e Romildo. Com essa galera vivi importantes momentos profissionais e pessoais.

A Aline, sou grato por toda ajuda, apoio, amor e carinho.

Ao meu amigo Wandson pela amizade, pela ajuda e pelos momentos de descontração!

A Anny Graycy pela imensa contribuição profissional e pela enorme amizade que formamos. A Alenice pelo apoio profissional e pelo carinho.

Aos meus colegas de turma Gabriel, Guilherme, Mikael, Romildo, Cíntia, Kleitiane e Diego, juntos vivemos importantes momentos.

A Vinícius por toda ajuda e conhecimento. A Eriane e Aelson por toda ajuda.

A Mariana, Emanuel, Francinilda, Danilo e Pedro Felipe pelos momentos de descontração! Falando em descontração aí vai mais um agradecimento a Gabriel, Guilherme e Romildo, nesses 4,5 anos de curso deu pra tomar um monte de cachaça!

Aos funcionários de São João do Cariri, Seu Moraes, Netinho, Marciane, Alessandro, Seu Nenê, Son, Inação e Inacinho.

A todos os funcionários do LANA, Marquinhos, Duelo, Seu Costa, Jota Sales, Charlys e Roberto.

Aos funcionários da caprino Paulo, Boi e Índio por toda ajuda e amizade.

A todos que de alguma maneira participaram da minha vida e contribuíram para esta conquista. Meu muito obrigado!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	I
RESUMO.....	II
ABSTRACT.....	III
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	3
2.1 Caprinocultura no Nordeste brasileiro.....	3
2.2 Restrição Alimentar.....	3
2.3 Composição Tecidual.....	4
2.4 Características físico-químicas da carne.....	4
2.5 Músculos comumente utilizados na avaliação da carne.....	7
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	8
3.1 Local do experimento e animais utilizados.....	8
3.2 Delineamento experimental e análise estatística.....	8
3.3 Dieta experimental e manejo alimentar.....	9
3.4 Procedimentos de abate.....	10
3.5 Determinação do pH e temperatura.....	11
3.6 Dissecção das pernas e separação do <i>Longissimus dorsi</i> do lombo.....	11
3.7 Determinação da cor, perda de peso por cocção e força de cisalhamento.....	12
3.8 Avaliação da Composição Centesimal.....	12
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
5 CONCLUSÃO.....	23
6 REFERÊNCIAS.....	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Composição bromatológica dos ingredientes da ração experimental	9
Tabela 2	Participação dos ingredientes na ração experimental e composição bromatológica da ração experimental	10
Tabela 3	Efeito da restrição alimentar sobre a composição tecidual da perna de cabritos Canindé	14
Tabela 4	Temperatura e pH do músculo <i>Semimembranosus</i> de cabritos Canindé submetidos à restrição alimentar	17
Tabela 5	Efeito da restrição alimentar sobre os parâmetros físicos do músculo <i>Longissimus dorsi</i> de cabritos Canindé	17
Tabela 6	Efeito da restrição alimentar sobre a composição centesimal do músculo <i>Longissimus dorsi</i> de cabritos Canindé	19
Tabela 7	Comparação de parâmetros físicos dos músculos <i>Longissimus dorsi</i> e <i>Semimembranosus</i> de cabritos Canindé	20
Tabela 8	Comparação da composição centesimal dos músculos <i>Longissimus dorsi</i> e <i>Semimembranosus</i> de cabritos Canindé	21
Tabela 9	Coeficientes de correlação das características físico-químicas dos músculos <i>Longissimus dorsi</i> e <i>Semimembranosus</i>	22

RESUMO

Objetivou-se avaliar a composição tecidual e as características qualitativas da carne de caprinos da raça Canindé submetidos a três níveis de restrição alimentar, bem como comparar a qualidade dos músculos *Longissimus dorsi* e *Semimembranosus*. O experimento foi desenvolvido na estação experimental de São João do Cariri, onde foram utilizados 21 cabritos castrados, com peso médio inicial de 15 kg $\pm$ 1,0 kg, distribuídos aleatoriamente em baias individuais. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC). Foram formados sete grupos, cada um com três animais representando os níveis de restrição alimentar 0, 20 e 40%. As pesagens ocorreram semanalmente a partir do início do experimento. Os cabritos permaneceram confinados por aproximadamente 110 dias, quando então foram destinados ao abate. Mensurou-se a temperatura e o pH 0h, em seguida as carcaças foram levadas à câmara fria. Com exceção do peso total dos músculos, *Biceps femoris*, *Semimembranosus*, *Semitendinosus*, *Quadriceps femoris* e gordura pélvica, os animais submetidos ao nível de restrição alimentar 20% foram semelhantes aos alimentados à vontade. A temperatura, o pH e os parâmetros físicos não diferiram estatisticamente entre os níveis de restrição alimentar. A composição centesimal da carne não foi diferente entre os níveis 0 e 20%. Ao comparar os músculos, *Longissimus dorsi* e *Semimembranosus*, observou-se que os parâmetros de cor, o percentual de proteínas, extrato etéreo e cinzas foram superiores no músculo *Longissimus dorsi*. Verificou-se que entre o *Longissimus dorsi* e o *Semimembranosus* as cinzas está negativamente correlacionada com a luminosidade (L^*). A restrição alimentar de 20% não afeta o rendimento dos músculos nem as características físico-químicas. O *Longissimus dorsi* possui melhor qualidade físico-química que o *Semimembranosus*. Não há correlação para as mesmas variáveis físico-químicas analisadas no *Longissimus dorsi* e *Semimembranosus*.

Palavras-chave: caprinocultura de corte, caprinos nativos, subalimentação

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the tissue composition and quality characteristics of Canindé goat meat subjected to three feed restriction levels, and compare the quality of *Longissimus dorsi* and *Semimembranosus*. The experiment was conducted at the experimental station of the São João do Cariri, where were used 21 castrated goats, with an average initial weight of 15 kg $\pm$ 1.0 kg, randomly assigned to individual pens. The experimental design was a completely randomized design (CRD). Were formed seven groups, each with three animals representing the levels of feed restriction 0, 20 and 40%. The animals weight was measured weekly from the beginning of the experiment. The goats were confined for approximately 110 days, when they were destined for slaughter. Measured the temperature and pH 0h, then, the carcasses were placed in a freezer. With exception of the total weight of muscles, *Biceps femoris*, *Semimembranosus*, *Semitendinosus*, *Quadriceps femoris* and pelvic fat, the animals subjected to feed restriction 20% were similar to those fed *ad libitum*. The temperature and the pH of the physical parameters did not differ between the levels of feed restriction. The chemical composition of the meat was not different between levels 0 and 20%. When comparing the muscles, it was observed that the color parameters, the percentage of proteins, ether extract and ash were higher in the *Longissimus dorsi* muscle. Between the *Longissimus dorsi* and *Semimembranosus*, the ash is negatively correlated with the lightness (L *). The feed restriction of 20% not affect the performance of the muscles nor the physical and chemical characteristics. The *Longissimus dorsi* has better physical and chemical quality. There is no correlation for the same physico-chemical variables analyzed in *Longissimus dorsi* and *Semimembranosus*.

Keywords: goat cutting, malnutrition, native goats

1 INTRODUÇÃO

A Caatinga ocupa uma área de cerca de 750.000 Km² e engloba parte do território dos estados do Maranhão, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Paraíba, Alagoas, Sergipe, Bahia e norte de Minas Gerais. Sua área corresponde a 54% da Região Nordeste e a 11% do território do Brasil (Alves et al., 2009). Segundo Queiroz (2011), o semiárido brasileiro está inserido numa faixa de terra que apresenta precipitação pluviométrica anual de aproximadamente 800 mm, fazendo dessa, a região semiárida com os maiores índices pluviométricos do mundo, favorecendo assim, a exploração de pequenos ruminantes.

A produção de caprinos na região Nordeste do Brasil, em sua grande maioria, é caracterizada por diversas falhas no manejo e pelo reduzido uso de tecnologias, o que associado à políticas públicas ineficientes resulta em baixos índices de produtividade. Neste sistema, os caprinos são criados principalmente como um instrumento de inserção socioeconômica de famílias, pela geração do lucro obtido pela venda da carne, pele e leite. O volume mais expressivo da carne é utilizado para autoconsumo, e a quantidade destinada às principais cidades tem menor significado (Bezerra et al., 2012). Para atingir melhores nichos de mercado e tornar a atividade mais competitiva, algumas alternativas podem ser tomadas, como uso de raças adaptadas à região e a prática do confinamento com fornecimento de ração balanceada. Segundo Medeiros et al. (2009), o confinamento é uma importante estratégia para o sistema de produção no semiárido, pois permite a produção de carne durante a época de escassez de alimentos e diminui as perdas de animais jovens por deficiências nutricionais. Entretanto o investimento inicial para implantação do sistema pode ser alto, sendo necessário um rigoroso planejamento, principalmente no que diz respeito ao manejo alimentar.

A alimentação é o componente mais oneroso do sistema de produção, de acordo com Bringel et al. (2011) corresponde de 30 a 70% dos custos da criação de ruminantes, dependendo da atividade e do tipo de exploração. Para minimizar os custos e aumentar os lucros, o uso da restrição alimentar é relatado como uma alternativa, pois animais com consumo reduzido podem apresentar desempenho semelhante aos que consomem *ad libitum*, assim como melhor relação custo benefício para o produtor. Entretanto, faz-se necessário avaliar até que ponto a redução no consumo de alimentos não afeta negativamente a produção, pois dependendo do nível de subalimentação, os prejuízos à deposição muscular podem comprometer a rentabilidade, bem como prejudicar a qualidade da carne.

A determinação da composição tecidual, através da dissecação da perna, representa uma importante avaliação do desenvolvimento dos tecidos, sendo excelente para comparar os

efeitos de uma alimentação restrita no animal, uma vez que são separados e pesados os tecidos muscular, adiposo e ósseo. A mensuração tecidual também está envolvida com o estabelecimento de padrões de qualidade, já que a partir dela é possível determinar o percentual dos tecidos, e as relações músculo:osso, músculo:gordura e osso:gordura.

Os consumidores estão cada vez mais exigentes e preocupados com a manutenção da saúde, sendo assim, torna-se necessário conhecer todos os fatores que interferem nas características físicas e químicas da carne, pois estas determinam sua aceitabilidade (Martínez-Cerezo et al., 2005). Alguns parâmetros como pH, temperatura, cor, perdas por cocção, força de cisalhamento e composição centesimal, estão diretamente relacionados com a qualidade da carne, e sua determinação permite estabelecer as características de palatabilidade do produto.

A temperatura muscular *post-mortem* influencia o decréscimo do pH constituindo um dos principais fatores para o apropriado estabelecimento do *rigor mortis* (processo bioquímico de transformação do músculo em carne). Segundo Oliveira et al. (2012), quando o declínio normal do pH é alterado, ocorrem prejuízos à qualidade da carne. Além disso, sua mensuração serve como indicativo do grau de estresse dos animais pouco antes do abate, configurando-o como um parâmetro utilizado para avaliar o bem-estar animal.

A cor estabelece o primeiro contato do consumidor com o produto e influencia decisivamente na compra, estando sua preferência fortemente atrelada a fatores culturais que variam de região para região.

As análises instrumentais para perdas por cocção e força de cisalhamento são importantes para determinação da suculência e maciez da carne. A composição química também influencia a qualidade da carne, e é importante para o consumidor conhecer as características do produto, para tanto, faz-se necessária a verificação de alguns componentes como umidade, proteína, extrato etéreo e cinzas.

As análises físico-químicas são realizadas em músculos de cortes que têm alto valor comercial, como lombo e pernil; entretanto, são poucos os estudos que comparam a qualidade do *Longissimus dorsi* com a do *Semimembranosus* e a correlação existente entre ambos os músculos.

Dada a importância da caprinocultura de corte no semiárido brasileiro, objetivou-se, a partir deste estudo, verificar os efeitos de uma alimentação restrita sobre a composição tecidual e características qualitativas da carne de caprinos Canindé, bem como comparar a qualidade e a correlação das características físico-químicas dos músculos *Longissimus dorsi* e *Semimembranosus*.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Caprinocultura no Nordeste brasileiro

No Brasil, o efetivo de caprinos do ano de 2010 foi de 9,3 milhões de cabeças, sendo a região Nordeste do país detentora de mais 90% do rebanho nacional (IBGE, 2010). Além do elevado número de animais sem padrão racial definido – aproximadamente 75% do total de caprinos existentes – verifica-se boa adaptação das raças nativas, das quais destacam-se Marota, Graúna, Azul, Repartida, Moxotó e Canindé, com maior representatividade das duas últimas (Ribeiro et al., 2004; Souza et al., 1998).

Existem controversas quanto à origem dos caprinos Canindé, que geralmente é atribuída à raça Grisonne Negra dos Alpes Suíços, entretanto algumas vertentes defendem que a mesma se originou na região do rio Canindé, no estado do Piauí. Esses animais são explorados para produção de leite, carne e pele; quando adultos têm peso corporal médio de 35 a 40 kg, com altura aproximada de 55 cm (ABCC, 2012). Também possuem boa capacidade reprodutiva, sendo criados principalmente em sistemas extensivo ou semi-intensivo com pouco uso de tecnologias, tornando-se de tal modo, altamente dependentes da vegetação de Caatinga típica da região.

Sendo assim, a atividade é mal estruturada, com índices produtivos baixos e pouco competitiva quando comparada às outras espécies produtoras de carne. Apesar da reduzida produtividade, a produção total de carne caprina no Brasil foi estimada em 42.000 toneladas, apontando um crescimento de 247,5% nas últimas décadas (FAO, 2011). Entretanto, no Brasil a obtenção de dados reais sobre a atual produção de carne caprina ainda é um desafio, uma vez que vários abates são realizados de forma irregular, subestimando a quantidade exata que é produzida.

2.2 Restrição Alimentar

O confinamento promove a maximização do potencial produtivo do animal, sendo uma opção para manter a oferta de carne durante o período de entressafra, entretanto boa parte dos produtores têm baixo poder aquisitivo, fazendo com que, devido ao investimento inicial, apresentem resistência à adoção desse sistema. Segundo Yañez et al. (2006), a alimentação constitui o item de maior custo na produção, o que justifica a utilização da restrição alimentar na criação de cabritos, haja vista que tal técnica promove redução de encargos financeiros. Pereira Filho et al. (2007) relataram que uma restrição alimentar de até 30% constitui uma boa

alternativa para o produtor, desde que o objetivo seja a obtenção de carcaças de boa qualidade, que tenham bom rendimento, elevado percentual de músculos e adequado teor de gordura.

Almeida Júnior et al. (2004) observaram que fatores como raça, idade, sexo e estado nutricional interferem na qualidade da carcaça e, conseqüentemente, da carne de determinada espécie. A gordura na carcaça contribui para maciez e suculência, tornando-se necessário verificar a influência dos níveis de restrição nas características de palatabilidade da carne, uma vez que a espécie caprina apresenta baixa deposição de lipídeos nos tecidos e alta deposição de gordura pélvico-renal, que atua como reserva energética mobilizada durante a época de escassez de alimentos (Medeiros et al., 2008; Menezes et. al., 2009).

2.3 Composição Tecidual

A avaliação da composição tecidual exerce função quali-quantitativa, pois através da separação dos tecidos é possível estimar a quantidade de carne comercializável, assim como sua importância relativa, tornando possível verificar se o produto atende aos padrões de qualidade dos consumidores, que estão cada vez mais exigentes e à procura de cortes com a máxima produção de músculos, associados a teores adequados de gordura, o que assegura maior maciez, suculência e palatabilidade. Segundo Monte et al. (2007a), a adequada distribuição dos tecidos agrega valor aos cortes comerciais, satisfazendo um grupo específico de consumidores, que estariam dispostos a pagar um preço mais elevado por tais produtos.

De acordo com Nóbrega et al. (2013), a paleta e a perna são os cortes mais utilizados para prever a composição tecidual da carcaça, pois são considerados bons indicadores da proporção de osso, músculo e gordura. É comum o uso da perna na dissecação, já que juntamente com a paleta, representa mais de 50% da carcaça, sendo de tal forma os cortes que melhor predizem o conteúdo total dos tecidos (Huidobro & Cañeque, 1994; Oliveira et al., 2002).

2.4 Características físico-químicas da carne

2.4.1 Temperatura e pH

A temperatura do músculo está diretamente relacionada com a velocidade de queda do pH *post-mortem*, temperaturas elevadas (em torno de 40°C) aceleram a glicólise e, por consequência, a acidificação, promovendo a precipitação das proteínas sarcoplasmáticas e menor capacidade de retenção de água, já valores de temperatura mais baixos estão associados à redução da velocidade de queda do pH (Pereda et al., 2005).

Segundo Osório et al. (2009a), o pH é o logaritmo negativo da concentração de prótons de uma dissolução, estando seu valor expresso em uma escala que varia de zero (ácido) a 14 (básico), sendo a medida potenciométrica do pH baseada no registro da diferença de potencial elétrico entre um eletrodo de medição e outro de referência.

O pH modifica a qualidade da carne, alterando as características organolépticas que constituem um dos fatores determinantes na velocidade de instalação do *rigor mortis* (Bonagurio et al., 2003). Com a sangria e, conseqüente morte do animal, cessam o aporte sanguíneo de oxigênio e nutrientes do músculo. O ácido láctico, por falta do sistema circulatório, permanece no músculo, e, junto com a formação de outros ácidos orgânicos, provoca a diminuição do pH muscular, promovendo a inativação de enzimas envolvidas no processo de glicólise, ocorrendo então formação do complexo de actomiosina responsável pelo *rigor mortis* (Garrido et al., 2005; Lawrie, 2005; Ramos & Gomide, 2007).

No animal vivo, o pH muscular está em torno de 7,0, diminuindo gradativamente até 5,3-5,6 após o abate, quando então ocorre a transformação definitiva do músculo em carne (Ramos & Gomide, 2007; Warriss, 2003).

2.4.2 Cor

A cor da carne é um dos fatores mais impactantes para o consumidor no momento da compra, a mioglobina – proteína envolvida nos processos de oxigenação do músculo – é responsável pela pigmentação do mesmo. Silva Sobrinho et al. (2005) afirmaram que a mioglobina pode apresentar-se como mioglobina propriamente dita (cor púrpura), oximioglobina (cor vermelha) ou metamioglobina (cor marrom).

No Brasil, associou-se que a cor vermelho brilhante está relaciona à carne de animais jovens, enquanto as carnes escuras estão associadas a animais mais velhos (Bonacina et al., 2011; Bonagurio et al., 2003).

Em pesquisas com carne o sistema CIELAB, que é utilizado como escala padrão para comunicar e diferenciar as cores, vem sendo recomendado pois as equações utilizadas nos cálculos de seus coeficientes dão maior enfoque à parte vermelha da carne. Nesse sistema considera-se que o valor de L* determina a posição do ponto sobre o eixo vertical da claridade (luminosidade); o valor de a* representa o ponto sobre o eixo (-) verde/vermelho (+); e o valor de b* corresponde ao eixo (-) azul/amarelo (+) (Ramos & Gomide, 2007).

2.4.3 Perdas por cocção e força de cisalhamento

As perdas por cocção representam medidas de qualidade que estão associadas ao rendimento da carne no momento do consumo. As perdas por cocção são características

influenciadas principalmente pela capacidade de retenção da água nas estruturas da carne (Oliveira et al., 2012).

Maiores concentrações de gordura subcutânea e intermuscular aumentam a capacidade de retenção da água, resultando em maior suculência da carne. Além da importância nas perdas por cozimento, o teor lipídico exerce influência na maciez do produto. A maciez pode ser definida como a facilidade com que a carne se deixa mastigar e é composta por três sensações percebidas pelo consumidor: uma inicial, descrita como a facilidade de penetração com os dentes, outra mais prolongada, que seria a resistência que a carne oferece à ruptura ao longo da mastigação e a final, que se refere à sensação de resíduo na boca (Maturano, 2003; Menezes et al., 2009).

O método físico mais indicado para avaliar a maciez ou dureza da carne se dá através da mensuração da força de cisalhamento por uma célula de Warner – Bratzler (Borges et al., 2006), tal avaliação mostra-se mais exata por eliminar as variações decorrentes da subjetividade de análises sensoriais.

2.4.4 Composição Centesimal

Atualmente os consumidores bem informados se preocupam com a saúde e desejam conhecer os componentes dos produtos que estão ingerindo. A determinação da composição centesimal permite ao consumidor identificar as proporções dos nutrientes presentes no alimento. Na carne, é comum a determinação dos conteúdos de umidade, proteína, lipídeo e cinzas.

A água é o componente mais abundante da carne e influi na qualidade afetando a suculência, textura, cor e sabor (Lawrie, 2005). Segundo Rocha (2009), a água é 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. Cerca de 0,1% da água intracelular do tecido muscular é água de constituição ligada às moléculas dos miofilamentos, 5 a 10% é água interfacial e encontra-se na superfície das proteínas com mobilidade relativamente restrita, permanecendo líquida mesmo após o congelamento. O restante, de 90 a 95% da água intracelular, sofre atração das proteínas. Há ainda a água dos espaços extracelulares, cerca de 10% da água do músculo vivo (Felício, 1999).

As proteínas da carne são originárias principalmente do tecido muscular e conjuntivo. Nos músculos, a quantidade de proteína bruta varia de 18 a 22%, e classificam-se quanto à solubilidade em sarcoplasmáticas, miofibrilares e insolúveis (Ordóñez, 2005).

A qualidade da carne está relacionada à adequada distribuição das gorduras, influenciando a textura, a suculência e o sabor. De acordo com sua localização nas células, a

gordura pode ser descrita como intra ou extracelular. A intracelular se distribui sob a forma de gotículas no plasma celular e ocorre em menor quantidade (Oliveira et al., 2012). De acordo com a disposição nos músculos, classificam-se em subcutânea, intermuscular e intramuscular ou gordura de marmoreio, sendo que a última tem maior contribuição nas características qualitativas. Zeola et al. (2004) afirmaram que o aumento do teor de gordura da carne resulta em redução no percentual de proteínas.

Conforme Rodrigues & Andrade (2004), a matéria mineral compreende vários elementos com quantidades variáveis em diferentes partes do corpo, desempenhando importantes tarefas para manutenção das funções vitais do organismo.

A anemia ferropriva atinge cerca de 2 bilhões de pessoas no mundo, sendo causada pelo desequilíbrio na quantidade biodisponível de ferro e sua necessidade orgânica. Em comparação a outros alimentos, a carne vermelha é particularmente rica no micromineral ferro, além do mais, o ferro heme proveniente desse produto possui alta biodisponibilidade com elevada absorção a nível de intestino delgado (Fantini et al., 2008).

2.5 Músculos comumente utilizados na avaliação da carne

A composição regional da carcaça refere-se à sua divisão em partes menores, de modo a facilitar à comercialização e consumo. Segundo Nóbrega et al. (2013), a quantidade da porção comestível de uma carcaça pode ser estimada através da avaliação de sua composição regional. Os cortes comerciais de primeira têm alta relação músculo:osso e músculo:gordura, além de serem macios e, preferencialmente, tidos como mais saborosos, nessa categoria encontram-se o pernil e o lombo. Por este motivo, é comum que a avaliação de parâmetros qualitativos seja feita nos músculos *Longissimus dorsi* ou *Semimembranosus*. Sainz (1996) afirmou que os músculos de maturidade tardia representam melhor o índice mais confiável do desenvolvimento e tamanho do tecido muscular, de forma que o *Longissimus dorsi* é o mais indicado para avaliações quantitativas e qualitativas, pois, além do amadurecimento tardio, ele é de fácil mensuração. Entretanto existem controversas, pois alguns autores atribuem que para determinadas análises o *Semimembranosus* corresponde a melhor escolha, tal qual Borges et al. (2006), ao relatarem que para estimar a dureza da carne bovina é preferível o *Semimembranosus* ao *Longissimus*.

O primeiro passo, para definição de qual o músculo mais adequado para avaliações qualitativas, consiste na comparação dos resultados obtidos nas análises físico-químicas realizadas entre o *Longissimus* e *Semimembranosus*, bem como avaliar a correlação existente entre ambos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do experimento e animais utilizados

O experimento foi desenvolvido na estação experimental de pequenos ruminantes, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba - CCA/UFPB, localizada no município de São João do Cariri - PB, microrregião do Cariri Ocidental, entre as coordenadas 7° 23' 27" de latitude sul e 36° 31' 58" de longitude oeste.

Durante o período experimental, entre setembro de 2011 e fevereiro de 2012, a temperatura máxima registrada foi de 33,9°C e a mínima de 20,71°C, com umidade relativa do ar máxima de 77,65% e mínima de 27,7%.

Foram utilizados 21 cabritos castrados da raça Canindé, com aproximadamente cinco meses de idade e peso médio inicial de 15 kg $\pm$ 1,0 kg. Os animais foram pesados, identificados e encaminhados para um galpão, onde foram distribuídos em baias por tratamentos experimentais.

Os cabritos foram mantidos em baias individuais com área de 3,75 m² em piso de chão batido, feitas com madeira, dispostas em fileira dupla, divididas por um corredor central medindo 1,2 metros de largura, orientadas no sentido Leste-Oeste, cobertas com telhas de cerâmica sobre estrutura de ripas e caibros. Em cada baia havia um comedouro e um bebedouro.

3.2 Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com três tratamentos e sete repetições, conforme modelo matemático descrito abaixo:

$$Y_{ijk} = \mu + N_k + e_{ij}$$

Em que:

Y_{ijk} = variável observada;

μ = média geral

N_k = efeito do nível de restrição

e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação

Os dados foram submetidos à análise de variância com as médias do efeito de restrição comparadas pelo teste de Duncan e as médias dos músculos comparadas pelo teste F. A correlação foi feita entre os dados obtidos nos músculos. Todas as análises foram realizadas a

5% de probabilidade. Os testes de média foram feitos pelo procedimento PROC GLM, a correlação pelo PROC CORR e o erro padrão da média (EPM) pelo PROC UNIVARIATE; ambos realizados através do software estatístico SAS 9.1®.

3.3 Dieta experimental e manejo alimentar

Foram formados sete grupos, cada um com três animais representando os níveis de restrição alimentar de 0% = alimentação à vontade, 20% e 40% de restrição alimentar em relação à quantidade de matéria natural, consumida pelos animais alimentados *ad libitum*. A composição da ração foi igual para todos os tratamentos, utilizou-se a proporção 55% de volumoso e 45% de concentrado. A ração foi formulada, conforme recomendações do NRC (2007), para atender às exigências nutricionais de cabritos machos castrados para ganho de peso de 100 g por dia. A mesma conteve 14% de proteína bruta e 2,39 Mcal de energia metabolizável.

As rações foram fornecidas duas vezes ao dia, às 8h e às 15h, ajustadas de forma a manter sobras de 20% para os animais submetidos ao nível de ingestão *ad libitum*. A água foi fornecida à vontade em bebedouros individuais.

A composição bromatológica dos ingredientes, a participação dos ingredientes na ração experimental e a composição bromatológica da ração experimental estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes da ração experimental

Constituintes (g/kg)	Farelo de Milho	Farelo de Soja	Feno de Tifton	Calcário	Suplemento Mineral
Matéria seca	878,8	888,1	881,9	998,9	988,9
Proteína Bruta	117,6	495,9	98,1		
Extrato etéreo	123,0	33,4	21,7		
Fibra em detergente neutro	201,8	176,3	680,2		
Fibra em detergente ácido	76,1	101,2	394,2		
Matéria mineral	29,2	57,3	69,8	994,0	980,0
Carboidratos totais	730,2	413,4	810,4		
Carboidratos não fibrosos	528,4	237,1	130,2		
Energia bruta (Mcal/kg MS)	4,39	4,38	4,20		

Tabela 2. Participação dos ingredientes na ração experimental e composição bromatológica da ração experimental

Ingredientes	g / kg MS
Feno de Tifton	550,0
¹ Farelo de Milho	281,92
Farelo de Soja	156,38
Calcário Calcítico	7,20
² Suplemento Mineral	4,50
Composição Bromatológica	
Matéria seca	883,24
Proteína bruta	164,66
Matéria Mineral	67,12
Extrato etéreo	51,83
Fibra em detergente neutro	458,57
Fibra em detergente ácido	254,09
Carboidratos não fibrosos	257,82
Carboidratos Totais	716,39
Energia bruta (Mcal/kg MS)	4,23

¹ Sub-produto da fabricação de flocos de milho; ² Suplemento mineral: Fósforo 70,00 g, cálcio 200,00g, sódio 100,00 g, magnésio 5.000 mg, enxofre 10,00 g, cobalto 25,00 mg, cobre 440,00 mg, iodo 48,00 mg, manganês 1480,00 mg, selênio 20,00, zinco 3010,00 mg, ferro 340,00 mg, flúor máx 700,00 mg, cromo 6,00 mg, vitamina A 250,000 UI, vitamina D3 40,000 UI, vitamina E 350,00 UI

3.4 Procedimentos de abate

Os animais permaneceram confinados por aproximadamente 110 dias, quando então foram destinados ao abate com peso médio de 23,5 kg $\pm$ 2,5 kg. Antes do abate, os animais permaneceram em jejum de sólidos por 16 horas, em seguida foram pesados para determinação do peso em jejum (PJ), atordoados por concussão cerebral através de pistola dardo cativo, suspensos pelos membros posteriores e sangrados através da secção da veia jugular e artéria carótida. Ao transcorrerem quatro minutos após a sangria, procedeu-se à esfola manual com uso de facas comuns, logo após foi feita a evisceração.

As amputações foram realizadas com retirada da cabeça (secção na articulação atlanto-occipital) e patas (secção nas articulações carpo e tarsometatarsianas). Posteriormente, as carcaças foram colocadas em câmara fria ($\pm$ 4°C) e penduradas pelos tendões calcâneos comuns com ganchos apropriados.

Os procedimentos de abate seguiram metodologia descrita por Cesar & Souza (2007).

3.5 Determinação do pH, temperatura

Seguidamente ao abate (0 h) e após um período de 24 h na câmara fria, através de um potenciômetro portátil TESTO 230, mensurou-se o pH e a temperatura do músculo *Semimembranosus*.

Após a divisão longitudinal das carcaças, a metade esquerda foi seccionada em cortes primários, sendo o pernil e o lombo devidamente embalados e refrigerados para posteriores análises. Os procedimentos supracitados seguiram recomendações descritas por Cesar & Souza 2007.

3.6 Dissecção das pernas e separação do *Longissimus dorsi* do lombo

As pernas foram retiradas do freezer 24 horas antes do início da dissecção e foram descongeladas em geladeira a uma temperatura de aproximadamente 10 °C. Foram retiradas e pesadas as gorduras pélvica e subcutânea, bem como os músculos *Biceps femoris*, *Semitendinosus*, *Adductor*, *Semimembranosus*, *Quadriceps femoris* e demais músculos tidos como outros. Feito isso, a gordura intermuscular foi retirada. Os ossos foram pesados e no fêmur foram obtidos seu comprimento e diâmetro. Os demais tecidos (veias, artérias, tendões e gânglios linfáticos) são classificados como outros tecidos e também foram mensurados.

A partir dos valores obtidos na perna, foi possível calcular as relações músculo:osso (peso dos músculos/peso dos ossos), músculo:gordura (peso dos músculos/peso total da gordura) e osso:gordura (peso dos ossos/peso da gordura). O cálculo do índice de musculosidade da perna seguiu fórmula proposta por Purchas et al. (1991), que considera o peso dos cinco principais músculos que envolvem o fêmur (*Biceps femoris*, *Semitendinosus*, *Adductor*, *Semimembranosus*, *Quadriceps femoris*), por meio da seguinte equação:

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

Em que:

IMP = índice de musculosidade da perna;

PM5 = peso dos cinco músculos que envolvem o fêmur;

CF = comprimento do fêmur (cm).

Antes da separação do músculo *Longissimus dorsi*, os lombos foram descongelados em geladeira a uma temperatura média de 10 °C.

Os músculos *Semimembranosus* e *Longissimus dorsi* foram embalados em papel filme e alumínio, sendo em seguida guardados em freezer para posteriores análises qualitativas.

Todo processo de dissecação baseou-se na metodologia descrita por Cesar & Souza (2007).

3.7 Determinação da cor, perda de peso por cocção e força de cisalhamento

Foram cortadas em serra fita, amostras de 2,5 cm de largura dos músculos *Semimembranosus* e *Longissimus dorsi*, que em seguida foram embaladas, identificadas e guardadas em geladeira por 24 horas. Após esse período as amostras foram retiradas e expostas a temperatura ambiente por 20 minutos, logo após, obteve-se a cor dos respectivos músculos através de um colorímetro Minolta CR-400, que considera em seu sistema as coordenadas L* (grau de luminosidade), a* (grau de vermelho) e b* (grau de amarelo).

Para determinar as perdas por cocção mensurou-se o peso de um recipiente de vidro sob uma grelha (conjunto), em seguida, foi colocada sobre esse conjunto a amostra a ser analisada, procedendo-se mais uma vez a pesagem. O conjunto com a amostra foram levados para o forno a 170°C para que a carne fosse cozida até sua temperatura interna atingir 71°C (monitoramento através de termômetro digital com termopar do tipo K, introduzido no centro geométrico de cada amostra), quando então, foram retirados do forno. Ao atingirem temperatura ambiente, procedeu-se a pesagem do conjunto com a amostra, em seguida pesou-se apenas o conjunto. Por diferença, os valores referentes às perdas totais por cocção foram calculados e expressos em percentual (Wheeler et al., 1994).

A força de cisalhamento e consequentemente a maciez da carne foi medida conforme metodologia descrita por Wheeler et al. (1994), através de aparelho Warner - Bratzler (G-R MANUFACTURING CO, MODELO 3000), com célula de carga de 25 kgf e velocidade de 20 cm/min. Os bifes utilizados para avaliar as perdas por cocção foram resfriados a 4 °C durante 24 horas, após esse período foram retirados o maior número de cilindros possíveis no sentido das fibras musculares dessas amostras, através de um vazador cilíndrico de 1,27 cm de diâmetro.

O corte da lâmina ocorreu no sentido transversal das fibras musculares e o resultado foi expresso em kgf.

3.8 Avaliação da Composição Centesimal

Durante os cortes realizados para o procedimento das perdas por cocção, foram separadas e congeladas as amostras dos músculos *Semimembranosus* e *Longissimus dorsi* para determinação da composição centesimal.

As amostras foram descongeladas em geladeira convencional por 24 horas e em seguida trituradas em liquidificador doméstico para obtenção de amostras homogêneas, que foram colocadas em placas de petri, embaladas individualmente em filme de PVC e novamente congeladas.

As amostras contidas nas placas de petri foram liofilizadas durante 48 horas, pesadas e depois trituradas em liquidificador industrial. Após a trituração, procedeu-se a extração da gordura com éter etílico em aparelho Soxhlet.

As amostras desengorduradas foram trituradas em moinho de bola e, a partir dessas, foram realizadas análises de proteína bruta pelo método de Kjeldahl, no qual, após definido o nitrogênio total, obtém-se o valor da proteína bruta através da multiplicação pelo fator de conversão 6,25.

O teor de água foi obtido com o somatório da água extraída em duas etapas: a primeira, após o processo de liofilização e a segunda, que compreendeu correção final em estufa a 105°C.

Em sequência a análise de matéria seca em estufa a 105°C, as amostras foram incineradas em mufla a 600°C durante 4 horas para determinação da matéria mineral.

Todos os procedimentos para determinação da composição centesimal seguiram procedimentos descritos por Silva & Queiroz (2005), com adaptações no que diz respeito à liofilização e uso de amostra desengordurada para análise de proteína bruta.

Os componentes da composição centesimal da carne foram expressos em percentual da amostra *in natura*.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que os níveis crescentes de restrição alimentar afetaram negativamente o desenvolvimento da perna (Tabela 3), tal resultado é justificado pelo maior aporte nutricional da dieta que incrementa a deposição de tecidos acarretando maior ganho de peso.

Tabela 3. Efeito da restrição alimentar sobre a composição tecidual da perna de cabritos Canindé

Variáveis	Restrição alimentar			P
	0%	20%	40%	
Perna (kg)	1,68a ± 0,04	1,51b ± 0,03	1,32c ± 0,02	0,0001
Músculos (kg)	1,15a ± 0,03	1,00b ± 0,02	0,85c ± 0,02	0,0001
<i>Biceps femoris</i> (kg)	0,16a ± 0,005	0,14b ± 0,004	0,11c ± 0,003	0,0001
<i>Semimembranosus</i> (kg)	0,13a ± 0,003	0,11b ± 0,003	0,10c ± 0,002	0,0001
<i>Semitendinosus</i> (kg)	0,055a ± 0,002	0,049b ± 0,001	0,039c ± 0,001	0,0001
<i>Adductor</i> (kg)	0,077 ± 0,005	0,065 ± 0,002	0,067 ± 0,003	0,1595
<i>Quadriceps femoris</i> (kg)	0,22a ± 0,007	0,20b ± 0,005	0,16c ± 0,005	0,0001
Outros músculos (kg)	0,49a ± 0,018	0,42b ± 0,010	0,36c ± 0,01	0,0001
Ossos (kg)	0,33a ± 0,01	0,30b ± 0,006	0,29b ± 0,005	0,0154
Tamanho do fêmur (cm)	17,31a ± 0,17	17,0ab ± 0,16	16,65b ± 0,18	0,0553
Circunferência do fêmur (cm)	5,24 ± 0,14	5,42 ± 0,07	5,07 ± 0,17	0,2032
Gordura total (kg)	0,147a ± 0,007	0,134a ± 0,001	0,101b ± 0,003	0,0001
Gordura pélvica (kg)	0,031a ± 0,002	0,025b ± 0,001	0,021b ± 0,0009	0,0024
Gordura subcutânea (kg)	0,059a ± 0,006	0,055a ± 0,01	0,038b ± 0,003	0,0080
Gordura Intermuscular (kg)	0,055a ± 0,002	0,053a ± 0,002	0,041b ± 0,002	0,0025
Músculo:osso	3,50a ± 0,14	3,29a ± 0,04	2,92b ± 0,075	0,0018
Músculo:gordura	7,96 ± 0,50	7,45 ± 0,19	8,46 ± 0,27	0,1530
Osso:gordura	2,27b ± 0,10	2,26b ± 0,05	2,89a ± 0,09	0,0001
¹ IMP	0,35a ± 0,008	0,34ab ± 0,005	0,32b ± 0,005	0,0230
Músculos (%)	68,25a ± 1,03	66,41ab ± 0,64	64,42b ± 1,08	0,0336
Ossos (%)	19,61b ± 0,56	20,15b ± 0,24	22,05a ± 0,28	0,0009
Gorduras (%)	8,72a ± 0,41	8,94a ± 0,22	7,64b ± 0,20	0,0134
Outros Tecidos (kg)	0,031 ± 3,63	0,035 ± 4,81	0,028 ± 1,8	0,4084

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade; ± erro padrão da média; ¹ Índice de musculosidade da perna

A deposição muscular total reduziu significativamente conforme a restrição foi aumentada, refletindo nos músculos *Biceps*, *Semimembranosus*, *Semitendinosus*, *Quadriceps* e outros músculos, que demonstraram o mesmo decréscimo. O *Adductor* foi semelhante para os níveis de restrição testados.

Quando comparados aos animais restritos, os cabritos alimentados *ad libitum* tiveram maior peso dos ossos (kg), demonstrando que a restrição alimentar afetou a formação óssea independente do fato desse ser um tecido de desenvolvimento precoce. O tamanho do fêmur diferiu entre os níveis 0 e 40%, demonstrando que uma redução de 40% na ingestão de alimentos influencia negativamente seu crescimento.

A gordura é caracterizada pelo desenvolvimento tardio, por tal motivo é o tecido que sofre maior variabilidade no animal, seja do ponto de vista quantitativo ou seja por sua distribuição. No presente estudo, a deposição da gordura total, subcutânea e intermuscular não foi afetada até o nível de restrição 20% quando, a partir de então, decresceu significativamente até o nível de 40%. Já em relação a gordura pélvica, os cabritos alimentados *ad libitum* foram superiores aos demais tratamentos. Silva et al. (2010), ao estudarem os efeitos de quatro níveis de suplementação sobre a composição tecidual de caprinos não castrados mestiços F1 (Boer x SPRD) terminados em pastagem nativa, verificaram efeito linear positivo para gordura total da perna, lombo, costelas, paleta e pescoço. Quando avaliaram as gorduras subcutânea e intermuscular, observou-se que a perna, o lombo e o pescoço foram influenciados pela suplementação.

A relação músculo:osso foi semelhante entre os animais alimentados à vontade e os restritos a 20%, demonstrando que, em níveis moderados, a restrição alimentar não afeta a adequada deposição de massa muscular. Os animais submetidos a 40% de restrição apresentaram relação músculo:osso média de 2,92, valor superior aos 2,62 reportados por Rocha (2009), ao estudar os efeitos da suplementação de 1% do peso vivo em cabritos castrados da raça Canindé na Caatinga.

Os níveis de restrição estudados não foram suficientes para influenciar a relação músculo:gordura, já a osso:gordura foi maior nos animais restritos a 40%, o que pode ser explicado pela maior quantidade de lipídeos observada nos animais dos níveis 0 e 20%.

O IMP diferiu entre os animais alimentados *ad libitum* e os submetidos a 40% de restrição alimentar, corroborando com os resultados encontrados para o percentual de músculos (%).

Apesar dos resultados obtidos para o peso absoluto dos ossos (kg), quando expressos em termos percentuais, observou-se superioridade dos animais restritos a 40%, o que pode ser justificado pelo fato dos animais entrarem em experimento com 15 kg de peso corporal; sendo em seguida distribuídos por tratamentos. Os cabritos que consumiram maior quantidade de nutrientes apresentaram maior desenvolvimento tecidual, principalmente dos tecidos que têm crescimento mais tardio. Isso explica o maior percentual de ossos dos animais submetidos ao nível máximo de restrição, cuja dieta foi nutricionalmente deficiente e promoveu menor

desenvolvimento dos músculos e gorduras, com consequente aumento na importância dos ossos (%). A média percentual encontrada nos ossos dos animais que passaram por 40% de restrição foi 2,44% superior a dos alimentados à vontade, e 1,9% superior a dos submetidos a 20% de restrição alimentar.

O percentual de gordura foi semelhante entre os níveis 0 e 20%, quando então decresceu significativamente até os 7,64% observados nos cabritos restritos a 40%. Yáñez et al. (2006) verificaram efeito linear decrescente sobre a gordura (%) de cabritos castrados da raça Saanen, submetidos a 0, 30 e 60% de restrição alimentar, com maior média dos animais alimentados à vontade.

Durante a dissecação da perna é obtido um grupo genérico denominado de outros tecidos, este incorpora cartilagens, tecidos conectivos e vasos sanguíneos, que, quando comparados com os músculos e gorduras, são menos influenciados por fatores alimentares, o que pode ser comprovado pela semelhança estatística apresentada entre os níveis de restrição avaliados neste estudo. Os resultados apresentados nesta pesquisa estão de acordo com os divulgados por Lima (2012), ao estudar composição tecidual de ovinos Morada Nova castrados e não castrados abatidos com diferentes pesos, e por Monte et al. (2007a), em trabalho com cabritos mestiços.

O tempo de jejum pré-abate, bem como os procedimentos de abate, determinam a concentração do glicogênio nos músculos, que por sua vez, influencia fortemente a queda da temperatura e do pH muscular *post-mortem* (Silva et al., 2011). Tal fato justifica a semelhança encontrada para a temperatura e pH entre os tratamentos (Tabela 4), uma vez que os animais passaram pelo mesmo período de jejum e pelos mesmos procedimentos pré-abate. Os resultados obtidos indicam que os níveis de restrição não afetaram a adequada instauração do *rigor mortis*.

O pH 24 h variou de 5,7 a 5,8, estando dentro do intervalo de 5,6 - 6,2 relatado como ideal para carne caprina (Webb et al., 2005). Zapata et al. (2003) verificaram valores de pH final na carne de caprinos do Nordeste brasileiro entre 5,81 e 6,37, Lisboa et al. (2010) reportaram pH de 6,09 para cabritos da raça Canindé, terminados com dietas contendo dois níveis de feno de maniçoba (35 e 70%), em ambos os trabalhos os valores foram superiores aos encontrados nesta pesquisa.

Tabela 4. Temperatura e pH do músculo *Semimembranosus* de cabritos Canindé submetidos à restrição alimentar

Variáveis	Restrição alimentar			
	0	20	40	P
Temperatura ° C (0 h)	32,91 ± 0,46	33,06 ± 0,94	31,47 ± 0,45	0,2014
Temperatura °C (24 h)	7,77 ± 0,08	7,70 ± 0,12	7,79 ± 0,073	0,7949
pH (0 h)	6,46 ± 0,079	6,42 ± 0,08	6,61 ± 0,08	0,2543
pH (24 h)	5,70 ± 0,12	5,74 ± 0,08	5,82 ± 0,05	0,6221

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade; ± erro padrão da média

Os parâmetros utilizados para avaliar a cor da carne não diferiram entre os tratamentos (Tabela 5), demonstrando que uma restrição alimentar de até 40% não promove alterações na estrutura da mioglobina, que pode apresentar-se como mioglobina propriamente dita (cor púrpura), oximioglobina (cor vermelha) ou metamioglobina (cor marrom), a depender da interação com oxigênio e do estado químico do ferro presente na molécula (Silva Sobrinho et al., 2005).

Tabela 5. Efeito da restrição alimentar sobre os parâmetros físicos do músculo *Longissimus dorsi* de cabritos Canindé

Variáveis	Restrição Alimentar			
	0	20	40	P
¹ L*	35,75 ± 0,39	37,69 ± 0,98	35,86 ± 1,0	0,2160
² a*	14,82 ± 0,26	15,72 ± 1,11	15,47 ± 0,61	0,6878
³ b*	9,45 ± 0,31	10,06 ± 0,52	9,61 ± 0,71	0,7133
Força de cisalhamento (kgf)	2,46 ± 0,12	2,62 ± 0,22	2,64 ± 0,21	0,7691
Perdas por Cocção (%)	24,46 ± 0,90	24,73 ± 1,38	27,90 ± 2,15	0,2525

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade; ± erro padrão da média; ¹ luminosidade; ² vermelho; ³ amarelo

Costa et al. (2008) também não verificaram diferença estatística para cor da carne de caprinos Saanen submetidos a diferentes relações volumoso:concentrado, o mesmo foi reportado por Fernandes et al. (2011), ao avaliarem a qualidade da carne de cordeiros Santa Inês confinados, alimentados com dietas enriquecidas com soja em grão ou gordura protegida.

O teor médio de luminosidade (L*) foi de 36,43 enquanto o de vermelho (a*) foi de 15,33, Teixeira et al. (2011) observaram valor superior para L* (47,1) e inferior para a* (11,44) em cabritos da raça Serrana Trasmontano.

Os níveis de restrição alimentar estudados não foram suficientes para influenciar a força de cisalhamento, o que pode ser justificado pelo fato dos animais terem sido abatidos com

aproximadamente a mesma idade, pois, segundo Osório et al. (2009b), a maciez tende a ser influenciada principalmente pelo aumento no número de ligações cruzadas intermoleculares das fibras, deixando o colágeno mais robusto e insolúvel conforme o animal torna-se mais maduro, conseqüentemente, a carne apresenta maior dureza. A quantidade de tecido conectivo também está relacionada com a maciez da carne, de modo que a semelhança encontrada para os outros tecidos, durante a avaliação da composição tecidual, influenciou os resultados obtidos para força de cisalhamento. Apesar da mensuração dos outros tecidos ter sido feita na perna, essa está relacionada com a deposição tecidual da carcaça, de forma que o comportamento observado na perna é semelhante em outros cortes.

A força de cisalhamento variou de 2,46 a 2,64 kgf, caracterizando-a como macia para os padrões observados na carne caprina, uma vez que os valores foram semelhantes aos 2,59 kgf relatados por Bonacina et al. (2011), ao avaliarem a qualidade da carne de cordeiros mestiços Texel X Corriedale. O fato do sistema de produção adotado ter sido o confinado pode justificar a reduzida força de cisalhamento encontrada nesta pesquisa; valores mais elevados (4,39 - 6,65 kgf) foram encontrados por Monte et al. (2007b), em caprinos de diferentes grupos genéticos criados semi-intensivamente. Em levantamento realizado por Weeb et al. (2005) foram encontrados valores de 9,1; 8,6 e 5,4 kgf para caprinos das raças Boer, Boer X Caxemira e Caxemira respectivamente.

As perdas por cocção apresentam grande influência nas características sensoriais, estando relacionadas principalmente com a suculência e o rendimento da carne após seu preparo. No presente estudo, não foi verificada diferença para as perdas por cocção entre os níveis de restrição, diferentemente do relatado por Santos et al. (2007), ao estudarem o efeito de diferentes genótipos sobre a qualidade da carne de caprinos. Bonvillani et al. (2010), avaliaram o efeito do sexo sobre as características físico-químicas da carne de caprinos da raça Criollo Cordobes, sendo verificada média de 24,6% para as perdas por cocção nos machos, valor semelhante aos encontrados nos cabritos Canindé submetidos a 0 e 20% de restrição alimentar nesta pesquisa. Peña et al. (2009) encontraram perdas por cocção de 28,84% para animais da raça Anglo Nubiana, valor tido pelos autores como dentro da faixa esperada para caprinos.

O conteúdo médio de umidade no músculo *Longissimus dorsi* (Tabela 6) não diferiu entre os animais alimentados à vontade e os que tiveram seu consumo reduzido em 20%, entretanto, ao analisar a média dos representantes do nível 40%, cuja redução no consumo de nutrientes foi mais elevada, observou-se superioridade em relação aos demais tratamentos, tal

qual o relatado por Mushi et al. (2009), ao pesquisarem a influência de diferentes proporções de concentrado sobre a composição química da carne caprina, em que verificaram maior média dos animais alimentados apenas com volumoso, sendo esse o tratamento que apresentou menor quantidade de proteína bruta (32,8 g/kg de matéria seca) e de energia metabolizável (9,2 MJ/kg de matéria seca). Hashimoto et al. (2007), não verificaram diferença significativa para umidade ao avaliarem o efeito da substituição do milho moído pela casca do grão de soja sobre a composição química do *Longissimus dorsi* de cabritos não castrados Boer X Saanen.

Tabela 6. Efeito da restrição alimentar sobre a composição centesimal do músculo *Longissimus dorsi* de cabritos Canindé

Variáveis	Restrição Alimentar			
	0	20	40	P
Umidade (%)	71,57b ± 0,39	71,07b ± 0,42	72,00a ± 0,32	0,0064
Proteína (%)	17,78 ± 0,42	17,29 ± 0,31	17,61 ± 0,51	0,6920
Extrato etéreo (%)	4,66a ± 0,55	4,20ab ± 0,28	3,23b ± 0,22	0,0585
Cinzas (%)	1,13a ± 0,02	1,07ab ± 0,01	1,06b ± 0,02	0,0471

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade; ± erro padrão da média

A carne caprina representa uma fonte proteica de alto valor biológico, pois possui quantidade e proporção adequada de aminoácidos essenciais. Foi verificado que uma subalimentação de até 40% não interfere na deposição proteica, haja vista que essa variável foi estatisticamente semelhante entre os níveis de restrição, sendo verificadas médias que variaram de 17,29 a 17,78%. Safari et al. (2011) encontraram média de 18,2% para proteína da carne de caprinos alimentados com palha de trigo tratada com ureia e cal, valor próximo aos relatados nesta pesquisa.

O extrato etéreo variou significativamente entre os níveis de restrição, sendo observada maior média nos animais alimentados à vontade quando comparados aos submetidos a 40% de restrição, comportamento contrário ao observado durante a avaliação da umidade, na qual os cabritos que passaram pelo maior nível de restrição obtiveram média mais elevada. Tal resultado pode ser justificado pela correlação negativa existente entre o conteúdo de água e de gordura (coeficiente de correlação $r = -0,57$). Os caprinos dos tratamentos 0 e 20% apresentaram 4,66 e 4,2% de extrato etéreo respectivamente, valores superiores aos encontrados por Madruga et al. (2009), ao avaliarem a composição centesimal do músculo *Longissimus dorsi* de caprinos Boer não castrados em confinamento (3,06%). Segundo Staprans et al. (1990), a deposição de lipídeos é diminuída pela ação da testosterona, de modo

que o atrofiamento testicular promovido pela castração, reduziu a produção desse hormônio nos cabritos Canindé, justificando a maior quantidade de extrato etéreo encontrada.

Quando comparados aos animais alimentados *ad libitum*, os restritos a 40% depositaram menor quantidade de cinzas na carne. Em estudo conduzido por Freitas et al. (2011) para verificarem os efeitos da levedura seca sobre a qualidade da carne de caprinos da raça Saanen, verificou-se que as cinzas do *Longissimus dorsi* foi equivalente a 1,05%, valor inferior ao obtido no presente estudo com cabritos da raça Canindé.

Observou-se diferença significativa para todos os parâmetros físicos ao comparar os músculos *Longissimus dorsi* e *Semimembranosus* (Tabela 7).

Tabela 7. Comparação de parâmetros físicos dos músculos *Longissimus dorsi* e *Semimembranosus* de cabritos Canindé

Variáveis	Músculos		
	<i>Longissimus dorsi</i>	<i>Semimembranosus</i>	P
¹ L*	36,43a ± 0,50	31,74b ± 0,33	0,0001
² a*	15,33a ± 0,41	11,92b ± 0,27	0,0001
³ b*	9,71a ± 0,30	6,27b ± 0,29	0,0001
Força de cisalhamento (kgf)	2,57b ± 0,10	4,61a ± 0,20	0,0001
Perdas por Cocção (%)	25,70b ± 0,92	28,42a ± 0,85	0,0371

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade; ± erro padrão da média; ¹ luminosidade; ² vermelho; ³ amarelo

As médias de L*, a*, e b* do músculo *Longissimus dorsi* foram respectivamente 14,78%, 28,61% e 54,86% mais elevadas que as observadas no *Semimembranosus*. Madruga et al. (2008) não encontraram diferença para cor do músculo *Longissimus dorsi* de cabritos não castrados da raça Saanen alimentados com diferentes níveis de concentrado. Zapata et al. (2005), ao estudarem a cor da carne caprina proveniente dos músculos *Biceps femoris* e *Semimembranosus*, relataram que, durante o período de maturação, a carne caprina apresentou tendência de escurecimento da coloração vermelha, com valores de a* de 16,19 para as carnes não maturadas e 17,12 para as carnes maturadas por sete dias.

Ao avaliar a força de cisalhamento, o *Longissimus dorsi* apresentou-se mais macio, tal resultado pode ser justificado pela localização anatômica desse músculo em relação ao *Semimembranosus*, que, por localizar-se na perna, realiza maior movimentação ficando então mais rígido. Quanto às perdas por cocção, verificou-se maior média no *Semimembranosus*, demonstrando, assim, que possui menor capacidade de reter água durante o cozimento. O encontrado na presente pesquisa corrobora com Borges et al. (2006), ao estudarem o efeito de

diferentes tipos de músculos sobre as propriedades físicas da carne caprina, os referidos autores relataram força de cisalhamento de 13,25 kgf/cm² para o *Longissimus dorsi* e 16,62 kgf/cm² para o *Semimembranosus*, já para as perdas por cocção as médias foram de 20,52% no *Longissimus* e 23,50% no *Semimembranosus*.

O músculo *Semimembranosus* apresentou maior percentual de umidade (Tabela 8), conseqüentemente, o maior conteúdo de água proporcionou menores concentrações dos demais componentes, de modo que o *Longissimus dorsi* demonstrou maiores percentuais de proteína, extrato etéreo e cinzas.

Tabela 8. Comparação da composição centesimal dos músculos *Longissimus dorsi* e *Semimembranosus* de cabritos Canindé

Variáveis	Músculos		P
	<i>Longissimus dorsi</i>	<i>Semimembranosus</i>	
Umidade (%)	71,88b ± 0,27	74,82a ± 0,29	0,0001
Proteína (%)	17,56a ± 0,23	15,25b ± 0,18	0,0001
Extrato etéreo (%)	4,03a ± 0,25	2,53b ± 0,15	0,0001
Cinzas (%)	1,09a ± 0,01	1,03b ± 0,01	0,0002

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste F a 5% de probabilidade; ±erro padrão da média

A elevada deposição de gordura reduz a quantidade de água presente na carne, porém favorece sua retenção. Costa et al. (2008) afirmaram que a gordura desempenha papel crucial na manutenção da qualidade da carne, protegendo-a da desidratação com o aumento da capacidade de retenção da água. Dessa forma, os percentuais de lipídeo e de umidade encontrados em ambos os músculos, influenciaram os resultados de perdas por cocção apresentados na Tabela 7.

Foi verificada correlação negativa entre a matéria mineral e a luminosidade (L*) dos músculos *Longissimus dorsi* e *Semimembranosus* (Tabela 9), sendo essas, as únicas variáveis que apresentaram-se significativamente correlacionadas.

Tabela 9. Coeficientes de correlação das características físico-químicas dos músculos *Longissimus dorsi* e *Semimembranosus*

	Umidade	¹ PB	Lipídeos	² MM	³ L	⁴ A	⁵ B	⁶ FC	⁷ PC
Umidade	0,030 ^{NS}								
¹ PB	-0,28 ^{NS}	0,14 ^{NS}							
Lipídeos	-0,34 ^{NS}	-0,03 ^{NS}	0,20 ^{NS}						
² MM	0,043 ^{NS}	0,36 ^{NS}	-0,45 ^{NS}	-0,05 ^{NS}					
³ L	-0,15 ^{NS}	0,0008 ^{NS}	-0,16 ^{NS}	-0,46*	0,40 ^{NS}				
⁴ A	-0,03 ^{NS}	-0,13 ^{NS}	0,15 ^{NS}	-0,08 ^{NS}	0,21 ^{NS}	0,14 ^{NS}			
⁵ B	0,012 ^{NS}	-0,06 ^{NS}	0,15 ^{NS}	-0,09 ^{NS}	-0,20 ^{NS}	-0,08 ^{NS}	0,16 ^{NS}		
⁶ FC	-0,02 ^{NS}	0,25 ^{NS}	-0,31 ^{NS}	0,05 ^{NS}	-0,20 ^{NS}	-0,33 ^{NS}	-0,14 ^{NS}	0,18 ^{NS}	
⁷ PC	0,24 ^{NS}	0,0002 ^{NS}	-0,18 ^{NS}	-0,001 ^{NS}	-0,28 ^{NS}	-0,35 ^{NS}	-0,26 ^{NS}	0,02 ^{NS}	0,05 ^{NS}

^{NS} (P > 0,05); *(P ≤ 0,05);¹ Proteína bruta; ² matéria mineral; ³ luminosidade; ⁴ vermelho; ⁵ amarelo; ⁶ força de cisalhamento; ⁷ perdas por cocção

Diversos estudos relatam que o *Longissimus dorsi* e o *Semimembranosus* podem ser utilizados para avaliar as características físico-químicas da carne caprina. O que é possível pois, além de expressarem os efeitos das fontes de variação neles próprios, representam bem os efeitos que ocorrem nos demais músculos do animal. Sendo assim, era esperado que ao menos para as mesmas variáveis, houvesse correlação positiva, comportamento que não foi observado.

Uma hipótese a ser levantada, refere-se ao fato da restrição alimentar afetar os músculos *Longissimus dorsi* e *Semimembranosus* com intensidade distinta, justificando assim, a insignificância encontrada na correlação. Por outro lado é de se questionar se o uso de um desses músculos é inadequado para tais avaliações na carne caprina.

5 CONCLUSÕES

A restrição alimentar de 20% em cabritos Canindé não promove alterações no rendimento dos músculos, nem nas relações músculo:osso, músculo:gordura e osso:gordura.

A restrição alimentar de até 40% não afeta o pH, a temperatura muscular, os parâmetros de cor, as perdas por cocção e a força de cisalhamento da carne de cabritos Canindé.

Cabritos Canindé submetidos a 20% de restrição alimentar têm composição centesimal semelhante aos que consomem *ad libitum*.

O músculo *Longissimus dorsi* tem cor mais intensa, maior maciez, maior capacidade de reter água durante o cozimento e maiores percentuais de proteína, extrato etéreo e cinzas que o *Semimembranosus*.

Não existe correlação entre as mesmas variáveis físico-químicas analisadas no *Longissimus dorsi* e *Semimembranosus* de cabritos Canindé em restrição.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA JÚNIOR, G.A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A.L.G. et al. Desempenho, características de carcaça e resultado econômico de cordeiros criados em creep feeding com silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.1048-1059, 2004.
- ALVES, J.J.A.; ARAÚJO, M.A.; Nascimento, S.S. Degradação da Caatinga: uma investigação ecogeográfica. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, p.126 – 135, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAPRINOS. Disponível em: <<http://www.abccaprinos.com.br/site/filiadas.php>>. Acesso em: 10/08/2013.
- BEZERRA, S.B.L.; VÉRAS, A.S.C.; SILVA, D.K.A. et al. Morphometry and carcass characteristics of goats submitted to grazing in the Caatinga. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, p.131-137, 2012.
- BONACINA, M.S.; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S. et al. Influência do sexo e do sistema de terminação de cordeiros Texel x Corriedale na qualidade da carcaça e da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.1242-1249, 2011.
- BONAGURIO, S.; PÉREZ, J.R.O.; GARCIA, I.F.F. et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1981-1991, 2004.
- BONVILLANI, A.; PEÑA, F.; DOMENECH, V. et al. Meat quality of Criollo Cordobes goat kids produced under extensive feeding conditions. Effects of sex and age/weight at slaughter. **Spanish Journal of Agricultural Research**, v.1, p.116–125, 2010.
- BORGES, A.S.; ZAPATA, J.F.F.; GARRUTI, D.S. et al. Medições instrumentais e sensoriais de dureza e suculência na carne caprina. **Ciência e tecnologia de alimentos**. v.26, p.891-896, 2006.

- BRINGEL, L.M.L.; NEIVA, J.N.M.; ARAÚJO, V.L. et al. Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio em borregos alimentados com torta de dendê em substituição à silagem de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.1975-1983, 2011.
- CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcças Ovinas e Caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. Uberaba, MG: Editora Agropecuária Tropical, 2007. 147p.
- COSTA, R.G.; MEDEIROS, A.N.; SANTOS, N.M. et al. Qualidade da carcaça de caprinos Saanen alimentados com diferentes níveis de volumoso e concentrado. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.3, p.186-190, 2008.
- DIAS, A.M.A.; BATISTA, A.M.V.; MAIA, M.M.D. et al. Composição tecidual, química e de ácidos graxos presentes em pernas de caprinos alimentados com dieta rica em farelo grosso de trigo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.3, p.79-84, 2008.
- FANTINI, A.P.; CANNIATTI-BRAZACA, S.G.; SOUZA, M.C. et al. Disponibilidade de ferro em misturas de alimentos com adição de alimentos com alto teor de vitamina C e de cisteína. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, p.435-439, 2008.
- 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: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. p.89-97.
- FERNANDES, A.R.M.; ORRICO JUNIOR, M.A.P.; ORRICO, A.C.A. et al. Desempenho e características qualitativas da carcaça e da carne de cordeiros terminados em confinamento alimentados com dietas contendo soja grão ou gordura protegida. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.40, p.1822-1829, 2011.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO [2011]. **FAOSTAT – FAO Statistics Division/ProdSTAT: livestock (primary and processed)**. Disponível em: <www.faostat.fao.org> Acesso em: 10/08/2013.
- FREITAS, H.S.C.R.; ALCALDE, L.S.; LIMA, F.A.F. et al. Quantitative characteristics of carcass and meat quality of 3/4 Boer+1/4 Saanen and Saanen goat kids fed diets with dry yeast. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.40, p.630-638, 2011.

- GUERRERO, L. Panel entrenado. In: CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C.(Eds.) **Estandarización de las metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes**. Madri: INIA, 2005. p.397-408. (Monografías, 3).
- HASHIMOTO, J. H.; ALCALDE, C.R.; SILVA, K.T. et al. Características de carcaça e da carne de caprinos Boer x Saanen confinados recebendo rações com casca do grão de soja em substituição ao milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.165-173, 2007.
- HUIDOBRO, F. R.; CAÑEQUE, V. Producción de carne em corderos de raza Manchega. IV. Ecuaciones predictorias de la composición tisular de las canales. **Investigación Agropecuaria Producción Sanidad Animal.**, v. 9, p.71-81, 1994.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. 2010. **PRODUÇÃO DA PECUARIA MUNICIPAL**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2010/default.shtm>>. Acesso em: 15/07/2013.
- LAWRIE, R. A. **Ciência da carne**. Ed. Artmed. Porto Alegre, 2005. 384p.
- LIMA, A.G.V.O. **Desempenho e características da carcaça de ovinos da raça Morada Nova de diferentes pesos, castrados e inteiros**. 2012. 73f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Paraíba, Areia PB, 2012.
- LISBOA, A.C.C.; FURTADO, D.A.; MEDEIROS, A.N. et al. Avaliação da qualidade da carne de cabritos nativos terminados com dietas contendo feno de Maniçoba. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, p.1046-1055, 2010.
- 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, p.936-943, 2008.
- MADRUGA, M.S.; MEDEIROS, E.J.L.; SOUSA, W. H. et al. Chemical composition and fat profile of meat from crossbred goats reared under feedlot systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.547-552, 2009.

- MARTÍNEZ-CEREZO, S.; SAÑUDO, C.; PANEA, B.; OLLETA, J. L. Breed slaughter weight and ageing time effects on consumer appraisal of three muscles of lamb. **Meat Science**, v.69, p.795-805, 2005.
- 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, Lavras, 2003.
- MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.718-727, 2009.
- MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre os componentes não carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.1063-1071, 2008.
- MENEZES, J.J.L.; GONÇALVES, H.C.; RIBEIRO, M.S. et al. Efeitos do sexo, do grupo racial e da idade ao abate nas características de carcaça e maciez da carne de caprinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.1769-1778, 2009.
- MONTE, A.L.S.; SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; GARRUTI, D.S. et al. Parâmetros físicos e sensoriais da carne de cabritos mestiços de diferentes grupos genéticos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.27, p.233-238, 2007b.
- MONTE, A.L.S.; SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; PÉREZ, J.R.O. et al. Rendimento de cortes comerciais e composição tecidual da carcaça de cabritos mestiços. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.2127-2133, 2007a.
- MUSHI, D.E.; SAFARI, J.; MTENGA, L.A. et al. Effects of concentrate levels on fattening performance, carcass and meat quality attributes of Small East African x Norwegian crossbred goats fed low quality grass hay. **Livestock Science**, v.124, p. 148-155, 2009.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants**. 7th ed. Washington: National Academic Press, p. 408, 2007.

- NÓBREGA, G.H.; CÉZAR, M.F.; PEREIRA FILHO, J.M. et al. Regime alimentar para ganho compensatório de ovinos em confinamento: composição regional e tecidual da carcaça. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, p. 469-476, 2013.
- OLIVEIRA, M.V.M.; PÉREZ, J.R.O.; ALVES, E.L. et al. Avaliação da composição de cortes comerciais, componentes corporais e órgãos internos confinados e alimentados com dejetos de suínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1459-1469, 2002.
- ORDÓÑEZ, J.A. **Tecnologia de alimentos: componentes dos alimentos e processos**. Porto Alegre, RS: Editora Artmed, 2005. 294p.
- OSÓRIO, J.C.; OSÓRIO, M.T.M; SAÑUDO,C. Características sensoriais da carne ovina **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.292-300, 2009b.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; OLIVEIRA, N.R.M. et al. Estudo da variação do pH da carne em cordeiros Corriedale e Ideal criados em três sistemas alimentares. **PUBVET**, Londrina, v.3, 2009a.
- PEÑA, F.; BONVILLANI, A.; FREIRE, B. et al. Effects of genotype and slaughter weight on the meat quality of Criollo Cordobes and Anglonubian kids produced under extensive feeding conditions. **Meat Science**, v.83, p.417-422, 2009.
- PEREDA, J.A.O.; RODRIGUEZ, M.I.C., ÁLVAREZ, L.F. **Tecnologia de alimentos**. Porto Alegre RS: Editora Artmed, 2005. 280p.
- PEREIRA FILHO, J.M.; RESENDE, K,T.; TEIXEIRA, I.A.M.A. et al. Efeito da restrição alimentar sobre algumas característica de carcaça de cabritos F1 Boer x Saanen. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.31, p.499-505, 2007.
- PURCHAS, R.W.; DAVIES, A.S.; ABDULLAH,A.Y. et. al. An objective measure of muscularity: chances with animal growth and different between genetic lines of Southdown sheep. **Meat Science**, v.30, p.81-94, 1991.

- QUEIROZ, M.A. Recursos genéticos vegetais da Caatinga para o desenvolvimento do semiárido brasileiro. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.06, p.1135-1150, 2011.
- RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.M. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2007. 599p.
- RIBEIRO, M. N. **Conservação de raças caprinas nativas do Brasil: Histórico, situação atual e perspectivas**. UFPE, 2004.
- ROCHA, L.P. **Qualidade da carne de caprinos da raça Canindé suplementados a pasto na caatinga**. 2009. 63f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, Areia PB, 2009.
- RODRIGUES, V. C. & ANDRADE, I. F. Características físico-químicas da carne de bubalinos e de bovinos castrados e inteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p. 1839–1849, 2004.
- SAFARI, J.; MUSHI, D.E.; MATENGA, L.A. et al. Growth, carcass and meat quality characteristics of Small East African goats fed straw based diets. **Livestock Science**, v.135, p. 168–176, 2011.
- SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.3-14.
- SANTOS, V.A.C.; SILVA, A.O.; CARDOSO, J.V.F. et al. Genotype and sex effects on carcass and meat quality of suckling kid protected by the PGI “Cabrito de Barroso”. **Meat Science**, v.75, p.725–736, 2007.
- SAS, 1999. **Statistical Analysis Systems Institute**, User`s guide, version 8. SAS institute Inc., North Carolina 295 pp.
- SILVA SOBRINHO, A.G.; PURCHAS, R.W.; KADIM, I.T. et al. Características de qualidade de carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.1070-1078, 2005.

- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. Editora Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.
- SILVA, R.M.; PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, A.L.N. et al. The effect of supplementation on the tissue composition of the commercial cuts of cross-bred F1 (Boer × SPRD) finished in native pasture. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.1353-1358, 2010.
- SILVA, T.M.; OLIVEIRA, R.L.; BARBOSA, L.P. et al. Preliminary study on meat quality of goats fed levels of licury oil in the diet. **Asian-australas Journal Animal Science**, v.24, p.1112-1119, 2011.
- 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).
- STAPRANS, I.; RAPP, J.H.; PAN, X.M. et al. Testosterone regulates metabolism of plasma chylomicrons in rats. **Arteriosclerosis, Thrombosis and Vascular Biology**, v.10, p.591-596, 1990.
- TEIXEIRA, A.; JIMENEZ-BADILLO, M.R.; RODRIGUES, S. Effect of sex and carcass weight on carcass traits and meat quality in goat kids of Cabrito Transmontano. **Spanish Journal of Agricultural Research**, v.9, p.753-760, 2011.
- WARRISS, P. D. **Ciência de la carne**. Acribia: Zaragoza, 2003. 309p.
- WEBB, E. C.; CASEY, N. H.; SIMELA, L. Goat meat quality. **Small Ruminant Research**, v.60, p.153-166, 2005.
- WHEELER, T.L.; KOOHMARAIE, M.; CUNDIFF, L.V. et al. Effects of cooking and shearing methodology on variation in Warner-Bratzler shear force values in beef. **Journal of Animal Science**, v.72, p.2325-2330, 1994.
- YÁÑEZ, E.A.; RESENDE, K.T.; FERREIRA, A.C.D. et al. Restrição alimentar em caprinos: rendimento, cortes comerciais e composição da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.2093-2100, 2006.

ZAPATA, J.F.F.; PEREIRA, A.L.F.; VIDAL, T.F. et al. Influência do tipo de músculo e da maturação sobre as propriedades funcionais e de maciez da carne caprina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 3., 2005, São Pedro. **Anais...** São Pedro, 2005.

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

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

