



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

Samara Rodrigues Martins

**CARACTERÍSTICAS QUALI-QUANTITATIVAS DE
CARÇAÇA E CARNES DE CAPRINOS NATIVOS E
MESTIÇOS BOER**

PETROLINA – PE
2011



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

Samara Rodrigues Martins

**CARACTERÍSTICAS QUALI-QUANTITATIVAS DE
CARÇA E CARNES DE CAPRINOS NATIVOS E
MESTIÇOS BOER**

Trabalho apresentado a Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus Petrolina, como requisito da obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Mário Luiz Chizzotti
Co-orientadora: Prof.^a Dr.^a Sandra M. Yamamoto

PETROLINA – PE
2011

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

FOLHA DE APROVAÇÃO

Samara Rodrigues Martins

**CARACTERÍSTICAS QUALI-QUANTITATIVAS DE
CARÇAÇA E CARNES DE CAPRINOS NATIVOS E
MESTIÇOS BOER**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal, pela Universidade Federal do Vale do São Francisco.

Dr. Mário Luiz Chizzotti – Professor CPGCA

Dr^a. Rossana Herculano – professora UFRPE

Dr. Francisco Carvalho – professor UFRPE

Petrolina, 30 de setembro de 2011.

*A minha Mãe, Norma de Cássia, a maior guerreira que conheço;
Ao meu Pai Cornélio Martins, o pai mais carinhoso e amoroso que existe;
A meu Noivo Ricardo Macedo, pelo jeito doce, coração enorme, inteligência brilhante e paciência.*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus, por todas as coisas boas que tem trazido a minha vida, e por ter me concedido saúde e disposição pra enfrentar esses desafios;

À Universidade Federal do Vale do São Francisco, através do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, por todos os ótimos professores, pela boa infraestrutura e por ter me dado a oportunidade de cursar um Mestrado de qualidade;

À Fundação de amparo à ciência e tecnologia do estado de Pernambuco, - FACEPE pela concessão de uma bolsa de estudos que permitiu investir no meu crescimento pessoal e profissional, além de me dar subsídios à execução da pesquisa;

Ao meu orientador, Dr. Mário Luiz Chizzotti, por aceitar investir nessa empreitada mesmo a distância, pelas oportunidades de conhecer outras realidades em universidades maiores, pela paciência, colaboração, competência e principalmente pela confiança concedida a mim;

À professora Dr^a. Sandra Mari Yamamoto pelo carinho, prestatividade, amizade, respostas e paciência sempre presente;

À UFV e ao professor Dr. Pedro Veiga pela concessão do laboratório para as análises de qualidade de Carne e pelas idéias que engrandeceram esse trabalho;

Ao professor Dr. Mário Adriano Ávila Queiroz, por permitir a realização das análises bromatológicas no laboratório de Bromatologia da UNIVASF, bem como pelo auxílio e esclarecimentos a respeito das mesmas;

A Ivanna Moraes pela presteza e amizade durante o período experimental em Viçosa, assim como aos demais membros da equipe, João Paulo, Rafael, Simone, Márcio e Pedrão que me fizeram sentir parte da equipe;

Aos meus queridos amigos da equipe de trabalho da UNIVASF, Karina, Tiago, Rafael e Ivonete, sem os quais esse trabalho não existiria devido ao empenho de cada um principalmente durante o período de alimentação e abate dos animais;

A todos alunos da UNIVASF envolvidos nos abates, pelo bom humor indispensável em um trabalho tão difícil e cansativo;

Aos meus irmãos, Ítalo Anderson e Elber Marcelo, pois o amor que tenho por vocês me faz querer ir sempre mais além para que também tenham oportunidades na vida;

Aos meus familiares em especial Vozinha (Dinalva), Vozinho (Manoel), Tia Mone, Tio Hélio, Maria Fernanda e Carlos Gabriel, pelo amor incondicional, mostrando que mesmo pequena, sobra amor e cumplicidade em nossa família;

Aos colegas contemporâneos do mestrado, pela alegria e ajuda durante as disciplinas cursadas;

Aos funcionários da UNIVASF em especial aos do campus da Fazenda Experimental pelo apoio mesmo nas condições adversas encontradas.

Às amigas de república em Viçosa, Vivi, Lú e Alê, por alojarem essa baiana desconhecida sem nenhum receio, me fazendo sentir em casa, mostrando porque o povo de Minas é tão amado;

Às amigas de hoje e sempre, Denize, Sílvia, Samira e Bárbara, as quais longe ou perto sempre estiveram comigo.

MARTINS, S.R. **CARACTERÍSTICAS QUALI-QUANTITATIVAS DE CARÇAÇA E CARNES DE CAPRINOS NATIVOS E MESTIÇOS BOER. 2011. 69 f.** Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina. Orientador: Mário L. Chizzotti. Co-orientadora: Dr^a. Sandra M. Yamamoto.

RESUMO

Objetivou-se avaliar as características da carcaça e da carne de caprinos Moxotó, Canindé e mestiços Boer submetidos a três níveis de alimentação, sendo estes: alimentação ao nível de manutenção (50% do consumo voluntário), alimentação restrita (25% do consumo voluntário) e alimentação à vontade (*ad libitum*) sendo realizadas no campus Ciências Agrárias da UNIVASF. Utilizou-se 45 animais em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x3 com três níveis alimentares e três grupos genéticos. Os animais foram pesados quinzenalmente e abatidos após 100 dias de confinamento. Após o abate, a carcaça e os não constituintes da carcaça foram pesados para obtenção dos rendimentos. Para os não constituintes de carcaça, o grupo genético influenciou apenas o peso do intestino delgado e dos rins, já a dieta influenciou todas as características estudadas, sendo o nível *ad libitum* (AD) superior aos demais. Os grupos genéticos não influenciaram os rendimentos assim como os cortes comerciais, contudo a dieta AD foi superior na maior parte dos dados obtidos, com exceção do lombo, rendimento de carcaça fria (RCF) e rendimento biológico (RB), os quais não diferiram estatisticamente. A conformação da carcaça e a largura máxima do tórax foram influenciadas pelo grupo genético, e a dieta AD tornou as características de carcaça e dados morfométricos superiores aos demais tratamentos, exceto a profundidade do tórax que não diferiu com os tratamentos. Os dados em que houve interação foram referentes ao peso do rúmen e mesentério, comprimento corporal, altura do posterior e perímetro torácico, sendo que para o peso do rúmen a alimentação AD foi superior nos grupos Canindé e mestiços de Boer, já no mesentério a alimentação AD no grupo Canindé foi superior, nas demais características, o nível de restrição foi pior para os animais Boer, mostrando a pouca adaptação desse grupo às características adversas na alimentação. Foram também realizadas análises da qualidade da carne, sendo essas a determinação da cor, perdas ao cozimento, força de cisalhamento, colágeno total e solúvel, índice de fragmentação miofibrilar (IFM) e análises de composição química da carne. Os grupos não apresentaram diferenças estatísticas quanto a força de cisalhamentos e perdas ao cozimento. Com relação a cor, o grupo não influenciou a luminosidade e a intensidade de vermelho, contudo a intensidade de amarelo foi inferior na carne de animais mestiços Boer. Quanto aos níveis alimentares, os animais alimentados a vontade obtiveram carnes com menores valores de luminosidade, sem diferenças para a intensidade de vermelho e com maiores valores de intensidades de amarelo. As quantidades de colágeno total, solúvel e IFM não apresentaram diferenças significativas para os grupos genéticos, contudo os níveis alimentares influenciaram o colágeno solúvel, o qual foi maior a carne de animais alimentados AD. Para a composição química, não houve diferença quanto ao teor de cinzas na carne dos diferentes grupos genéticos sob diferentes níveis alimentares. Já a umidade foi inferior na carne dos animais recebendo alimentação AD e maior para a carne de animais alimentados no nível de manutenção. Para o teor de proteínas, a carne de animais alimentados AD *foi maior*.

Palavras-chave: Alimentação. Caprino. Carcaça. Carne. Restrição.

MARTINS, S.R. **CARACTERÍSTICAS QUALI-QUANTITATIVAS DE CARÇAÇA E CARNES DE CAPRINOS NATIVOS E MESTIÇOS BOER.** 2011. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal), Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina. Orientador: Mário Luiz Chizzotti. Co-orientadora: Dr^a. Sandra Mari Yamamoto.

ABSTRACT

The objective was to evaluate the characteristics of carcass and meat goats Moxotó, Canindé Boer crossbred and subjected to three levels of power, namely: the level of maintenance diet (50% of voluntary intake), food restricted (25% of voluntary intake) fed ad libitum (ad libitum) being held on the campus of Agricultural Sciences UNIVASF. We used 45 animals in a completely randomized 3x3 factorial scheme with three food levels and three genetic groups. The animals were weighed fortnightly and slaughtered after 100 days of confinement. After slaughter, the carcass and non carcass components were weighed to obtain the income. For non-housing components, the genetic group affected only the weight of the small intestine and kidney, as the diet influenced all traits, with the level ad libitum (AD) than the others. The genetic groups did not affect yields as well as the commercial cuts, but the diet was higher in AD most of the data obtained, with the exception of pork, cold carcass yield (RCF) and biological yield (RB), which did not differ statistically. Carcass conformation and the maximum width of the chest were influenced by genetic group, diet and AD became the carcass characteristics and morphometric data superior to other treatments except the depth of the chest that did not differ with treatments. The data that was no interaction were related to the weight of the rumen and mesentery, body length, height and girth of the latter, and for the weight of the rumen feeding was higher in AD groups and mestizos Canindé de Boer, has the power in the mesentery Canindé AD group was higher than in other characteristics, the level of restriction was worse for the animals Boer, showing little adaptation to the adverse characteristics of this group in power. We also analyzes the quality of meat, and these determine the color, the cooking losses, shear force, total and soluble collagen, miofbrilar fragmentation index (MFI) and analysis of chemical composition of meat. The groups showed no statistical differences regarding the strength of the shear and cooking loss. Regarding the color, the group did not influence the brightness and intensity of red, yellow, however the intensity was lower in meat from crossbred Boer. The food levels, animals fed meat will have obtained at lower brightness values, without differences in the intensity of red and with higher intensities in yellow. The amounts of total collagen, soluble and IFM showed no significant differences for the genetic groups, yet the food levels influenced the soluble collagen, which was more meat from animals fed AD. For the chemical composition, there was no difference in the ash content in meat from different genotypes under different food levels. Since the humidity was lower in animals fed ad and more for meat from animals fed at maintenance level. For the protein, the meat of animals fed AD was higher.

Key-words: Caprino. Food. Housing. Meat. Restriction.

**São muitos os espaços ainda por descobrir,
são muitas as conquistas por realizar, mas
nada substitui as emoções do HOJE. A alegria
da construção do caminho ao caminhar!**

(Autor desconhecido)

SUMÁRIO

RESUMO	viii
ABSTRACT	ix
LISTA DE TABELAS	xii
1. INTRODUÇÃO	5
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
2.1. Grupos genéticos nativos	7
2.2. Carne Caprina	9
2.2.1. Rendimento de Carcaça	10
2.2.2. Composição Química	11
2.2.3. Maciez	12
a) Força de Cisalhamento	13
b) Colágeno Solúvel	14
c) Índice de Fragmentação Miofibrila (IFM)	15
2.2.4. Cor	15
CAPÍTULO 1: CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E DOS COMPONENTES NÃO-CARÇAÇA DE CABRITOS MOXOTÓ, CANINDÉ E MESTIÇOS BOER SUBMETIDOS A TRÊS NÍVEIS DE ALIMENTAÇÃO	17
Resumo	17
1. INTRODUÇÃO	19
2. MATERIAL E MÉTODOS	20
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4. CONCLUSÕES	29
5. REFERÊNCIAS	30
CAPÍTULO 2: ASPECTOS QUÍMICOS E FÍSICOS DA CARNE DE CAPRINOS NATIVOS CANINDÉ E MOXOTÓ E MESTIÇOS BOER	33
Resumo	33
1. INTRODUÇÃO	35
2. MATERIAL E MÉTODOS	36
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	40
4. CONCLUSÕES	48
5. REFERÊNCIAS	48
CONSIDERAÇÕES FINAIS	53

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1		Página
Tabela	1. Ingredientes e composição química da dieta.	20
Tabela	2. Médias dos rendimentos dos componentes não constituintes da carcaça (Kg) de caprinos de três grupos genéticos sob diferentes regimes alimentares.	23
Tabela	3. Média dos parâmetros quantitativos de carcaça de caprinos de três grupos genéticos sob diferentes regimes alimentares.	25
Tabela	4. Peso em kg de meia carcaça esquerda, direita, ossos, carne e dos principais cortes comerciais de caprinos de três grupos genéticos sob diferentes regimes alimentares.	26
Tabela	5. Conformação da carcaça e dados morfométricos de caprinos de três grupos genéticos sob diferentes regimes alimentares.	27
Tabela	6. Médias das interações entre grupo genético e regime alimentar para as características de rúmen, mesentério, comprimento corporal, altura do posterior e perímetro torácico.	29
 CAPÍTULO 2		 Página
Tabela	1. Ingredientes e composição química da dieta.	37
Tabela	2. Característica de luminosidade (L*) da carne caprina de distintos grupos genéticos submetidos a diferentes níveis alimentares	41
Tabela	3. Característica do teor de vermelho (a*) da carne caprina de distintos grupos genéticos submetidos a diferentes níveis alimentares	42
Tabela	4. Característica do teor de amarelo (b*) da carne caprina de distintos grupos genéticos submetidos a diferentes níveis alimentares	43
Tabela	5. Colágeno total (%), colágeno solúvel (%) e índice de fragmentação miofibrilar do músculo <i>Longissimus lumborum</i> de caprinos Canindé, Moxotó e mestiços de Boer em diferentes níveis alimentares	43
Tabela	6. Composição química do músculo <i>Longissimus lumborum</i>	45

de caprinos Moxotó, Canindé e Mestiços de Boer submetidos a diferentes níveis alimentares.

Tabela 7. Força de cisalhamento e perdas do músculo <i>Longissimus lumborum</i> de caprinos Canindé, Moxotó e mestiços de Boer.	47
--	-----------

1. INTRODUÇÃO

O rebanho caprino no Brasil constitui cerca de 9,164 milhões de animais, sendo que, o estado da Bahia possui 30,2% do efetivo nacional, enquanto o segundo colocado, o estado de Pernambuco possui 17,9%. Os três principais municípios produtores de caprinos são Casa Nova e Juazeiro, ambos na Bahia, e Floresta em Pernambuco (IBGE, 2011), o que demonstra a importância da caprinocultura nessa região. Os dados sobre o consumo da carne caprina per capita/ano no Brasil, são dispersos e muitas vezes irrealistas, devido principalmente ao grande mercado informal que mascara os resultados oficiais. Segundo Nobre e Andrade (2006), as cidades de Juazeiro da Bahia e Petrolina-PE apresentam consumo muito superior a média nacional, sendo respectivamente 10,81 kg e 11,73 kg por habitante/ano.

Os caprinos nativos são caracterizados pelo baixo peso e reduzida capacidade de produzir carne e leite, porém, apresentam alta resistência às doenças e ao clima, mesmo quando submetidos a uma alimentação reduzida. A sua carne constitui uma das principais fontes de proteína animal na alimentação humana na região do semiárido brasileiro, marcando profundamente os aspectos sociais e culturais do Nordeste, e ainda vem conquistando cada vez mais o paladar dos consumidores de outras regiões do país.

Contudo, a criação de caprinos apresenta ainda baixos índices produtivos, devido principalmente a falta de informações referentes às exigências nutricionais, rendimento e qualidade de sua carcaça. Além disso, o processo informal de comercialização é responsável por 90% dos abates de caprinos no Brasil, sendo este um fator limitante para a melhoria das relações contratuais entre o distribuidor e o processamento (Lima, 2009). Esse comércio informal é geralmente realizado com a participação da figura popular dos “machantes”, os quais servem de “atravessadores”, abatendo os animais em instalações muitas vezes impróprias e sem nenhum tipo de fiscalização para controlar a qualidade dos produtos, principalmente em pequenas cidades do interior (Sousa, 2004).

Nos últimos anos, na tentativa de implementar o mercado de carne caprina, sobretudo na Região Nordeste, foram instalados abatedouros e frigoríficos e algumas indústrias de processamento de carnes caprinas e ovinas. Entretanto, com a sazonalidade na oferta de animais e da qualidade da carcaça produzida, muitos

estabelecimentos fecharam ou vem trabalhando com menos de 50% de sua capacidade. Apesar dessa situação, estudos realizados pelo SEBRAE (2005), indicam um crescimento considerável nas grandes cidades do nordeste e sudeste, da demanda da carne de caprinos em cortes padronizados, bem como vísceras processadas, embaladas e comercializadas de forma resfriada ou congelada, principalmente em locais onde se concentra a população de alto poder aquisitivo.

Para as demais regiões do Brasil, Souza (2004) lista os problemas que limitam o consumo dessa carne pelos brasileiros, sendo eles: (1) inexistência de estratégias de marketing para divulgação do produto; (2) preconceito, devido principalmente ao conhecido “odor caprino”; (3) sazonalidade da produção; (4) preços elevados e ainda (5) a inexistência de cardápios incluindo essa carne nos restaurantes brasileiros.

Existe ainda a falta de padronização de cortes, que além de afetar o estudo da qualidade dessa carcaça, ainda deprecia o produto frente aos consumidores de outras regiões do país. Segundo Reis et al. (2001), os cortes da carcaça em peças individualizadas facilitam a comercialização, agregando valor pela diferenciação dos mesmos, sendo que os cortes podem ser classificados como de primeira (perna e lombo), segunda (paleta) e terceira (costela e pescoço), permitindo a escolha dos diferentes tipos pelo consumidor.

Além disso, vale ressaltar que outros fatores influenciam na produção e no consumo da carne caprina, estando estes diretamente ligados à qualidade, dentre os quais se citam: a raça, pois devido aos cruzamentos desordenados, raças nativas tem praticamente desaparecido, antes mesmo de se ter dados sobre a qualidade de sua carcaça; sistema de produção, majoritariamente extensivo e semiextensivo, podendo diminuir a eficiência de ganho de peso e aumentar a idade de abate, pois os animais alcançam peso suficiente para abate muito tardiamente, afetando diretamente nas qualidades organolépticas da carne.

Sendo assim, a produção do rebanho nordestino tem suprido mal até mesmo o seu próprio mercado, contudo existe uma demanda crescente dos produtos de origem caprina tanto em outras regiões do país quanto no exterior. Dessa forma, devido a importância da carne caprina no mercado consumidor nordestino e nacional, tornam-se necessárias mais informações sobre as qualidades químicas e físicas de carcaça visando subsidiar a cadeia produtiva da carne caprina brasileira.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Grupos genéticos nativos

Os caprinos nativos ou naturalizados caracterizam-se como animais altamente adaptados devido ao processo de seleção natural a que foram submetidos ao longo dos cinco séculos, sendo considerado atualmente como um valioso material genético (ROCHA et al., 2007).

O rebanho brasileiro de caprinos é constituído principalmente por animais denominados SRD (Sem Raça Definida), os quais são resultado do cruzamento da raça nativa conhecida como Crioulo com raças importadas (SANTANA et al., 1992). Estes animais SRD são caracterizados pelo baixo peso e reduzida capacidade de produzir carne e leite, porém apresentam alta resistência às doenças e ao clima, mesmo quando submetidos a uma alimentação reduzida (MADRUGA et al., 2004).

Entre as medidas adotadas por pesquisadores e produtores para melhorar o desempenho produtivo dos rebanhos caprinos, a seleção e/ou a utilização de cruzamentos de raças especializadas com os animais nativos da região têm se tornado cada vez mais presente. Carvalho Júnior et al. (2009) afirmam que a suplementação de animais F1 (Bôer × SRD) possibilita a obtenção de animais com maiores pesos de órgãos, de carcaças e de cortes comerciais, além de aumentar os rendimentos de carcaça e de pescoço.

A espécie caprina caracteriza-se pela adaptação as mais diversas condições de ambiente, verificando-se a sua ocorrência em quase todas as regiões do mundo. Isso decorre da facilidade do caprino adaptar-se as mais diferentes dietas, associada a sua acentuada capacidade de aclimação (OLIVEIRA et al., 2006). As raças nativas, pela seleção natural a que foram submetidas, suportam o rigor do clima e são adequados aos sistemas de produção predominantes da região. Apesar dessa habilidade, estudos mostram que o número de animais dos grupos nativos esta diminuindo (RIBEIRO et al., 2004), em decorrência dos cruzamentos desordenados com raças exótica. A seguir apresenta-se uma descrição pormenorizada de dois genótipos, ecotipos ou raças que serão avaliadas neste estudo transcrito de Ribeiro et al. (2004):

A raça Moxotó é considerada naturalizada no nordeste brasileiro. Foi introduzida no país pelos colonizadores, rústica e adaptada a zona semiárida da região nordeste. A origem do nome "Moxotó" provem do vale do Rio Moxotó, no estado de Pernambuco, onde se concentrava a raça. Na atualidade é criada,

principalmente, nos estados da Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Piauí. Esta é a única raça brasileira com padrão reconhecido e homologado junto a Associação Brasileira de Criadores de Caprinos. Apresenta pelagem branca ou baia, com uma listra negra descendo da base dos chifres até a ponta do focinho, podendo formar uma aureola em torno das cavidades orbitárias. Apresenta pelagem branca, com o ventre, uma lista que se estende do bordo superior do pescoço a base da cauda, duas faixas longitudinais que se estendem até a ponta do focinho e as extremidades dos membros, de coloração preta. As orelhas são pequenas e as mucosas, as unhas e o úbere, pigmentados. O peso médio das fêmeas é de cerca de 31 kg, com uma estatura média de 62 cm. São animais destinados para a produção de pele, mas que estão sendo melhorados para a produção de carne e leite.

A raça Canindé, considerada também como naturalizada no nordeste brasileiro, é provavelmente originária da raça Grisonne Negra, dos Alpes Suíços. Alguns afirmam que o nome é oriundo de "Canindé" que era a tanga branca, de algodão rústico, usada pelos escravos. O escravo vestia sua "calinde" da mesma maneira que essa cabra vestia a sua "calinde", alusão da parte baixa do corpo de cor branca, mantendo-se o restante de cor preta. Outros afirmam ter origem da região do Vale do Rio Canindé, no Piauí. O nome consolidou-se como Canindé. Este significa "faca pontuda", usada principalmente no sertão cearense ou também pode significar as pedras ou lascas rochosas que serviam para afiar lâminas ou peixeiras no sertão do Piauí. Apresenta a cabeça negra, com mancha baia, de tamanho variado, na região da garganta. Na face, uma faixa branca ("lagrima") estreita percorre a arcada orbitária pelo lado interno (cranial), descendo até os lacrimais, ou pouco mais. Os pelos da parte externa da orelha são negros, mas claros na parte interna e nos bordos são claros. O focinho é negro. A linha branca ventral tem início na base do peito, seguindo pelas axilas, passando pela região inguinal e pelas nádegas, chegando até a base da inserção da cauda, onde os pelos das bordas inferiores são claros. Os membros dianteiros e traseiros são negros na frente e brancos atrás, com exceção dos joelhos que são brancos, tanto na frente como atrás. Os cascos são sempre negros. É comum encontrar-se animais com pelagem preta e vermelha ao invés de preta e baia. Apresenta peso corporal médio de 35 kg a 40 kg e altura aproximada de 55 cm. São rústicas e prolíferas. Esta raça apresenta dupla aptidão, leite, carne e produção de pele. Apresenta uma produção de leite acima da média dos caprinos nativos do Brasil.

Mattos et al. (2006) trabalhando com caprinos das raças Canindé e Moxotó, observaram que a raça não determinou diferenças nas características de carcaça e no rendimento dos cortes, quando o peso e o tamanho à maturidade foram semelhantes. Afirmam ainda, que a restrição alimentar afetou o desenvolvimento e a deposição dos tecidos dos animais, resultando em menores rendimentos e quilos de carcaça fria para comercialização.

Segundo os mesmos autores, os cabritos Moxotó e Canindé produzem carcaças com boas características e melhor rendimento de cortes nobres, como perna, quando abatidos com peso corporal inferior a 25 kg (MATTOS et al., 2006).

2.2. Carne Caprina

A produção mundial de carne caprina contabilizou, em 2008, aproximadamente 5,2 milhões de toneladas (FAO, 2010). Os maiores produtores e consumidores se concentram na Ásia, totalizando aproximadamente 60% da produção mundial, seguida pela África e América do Sul (SHRESTHA e FAHMY, 2005; ZANELLA, 2007).

A carne caprina apresenta grande potencial de consumo em razão de seu valor nutritivo e de sua aceitabilidade sendo que a raça, idade e sexo foram listados como fatores genéticos importantes que influenciam as qualidades físico-químicas e sensoriais dessa carne (MADRUGA et al., 2002).

Suas propriedades nutricionais vêm atraindo cada vez mais consumidores, em função de suas propriedades dietéticas, tais como: fonte protéica de alto valor biológico (AMARAL et al., 2007); menor teor de colesterol (40 mg/100g) comparado com a carne ovina (62 mg/100g) e bovina (70 mg/100g), segundo Souza e Visentainer (2006) e menor quantidade de gordura resultando em redução na proporção de gordura saturada e calorias quando relacionado as outras carnes vermelhas (MADRUGA et al., 2004). Porém, apesar das suas características nutricionais, a carne caprina ainda apresenta resistência ao seu consumo, fato constatado pelo seu baixo consumo “per capita” (cerca de 0,400 kg/habitante/ano), quando comparado com a carne bovina que atinge aproximadamente 40 kg/habitante/ano (SILVA SOBRINHO e OSÓRIO, 2008).

Este fato pode estar relacionado com o sabor e odor característico, que se acentuam em animais adultos (MADRUGA et al., 2000), já que os animais são abatidos mais tardiamente, devido falta de canais adequados de comercialização,

ausência de crédito e assistência técnica deficiente. Existe ainda a falta de padronização dos cortes, o que deprecia o produto e impede que o consumidor tenha preferência por algum corte específico.

Contudo, a exploração caprina no Brasil tem como finalidade principal a produção de leite (a relação caprinos leiteiros:caprinos de corte é de 60:1 segundo o MAPA (2005), sendo a maioria das raças de aptidão mista e/ou leiteira, obtendo-se carne a partir de animais adultos de descarte ou de cabritos oriundos desses rebanhos. Mais recentemente surgiram raças voltadas para a produção de carne, como a Boer, contribuindo para o aumento da produção e consumo do produto. A espécie caprina como produtora de carne oferece maior contribuição não no sentido quantitativo, mas sim no sentido social, por ser fonte primordial de proteína para alguns povos habitantes de regiões inóspitas do planeta, onde as condições de vida são difíceis (SILVA SOBRINHO, 2001).

Quanto ao valor comercial da carne, este, segundo Lisboa (2008), é baseado no seu grau de aceitabilidade pelos consumidores, o qual está diretamente correlacionado aos parâmetros de palatabilidade o produto. As características da carne que contribuem com a palatabilidade são aquelas agradáveis aos olhos, nariz e paladar, dentre as quais sobressaem os aspectos organolépticos de sabor ou "flavour" e de suculência. Ambas as propriedades podem ser influenciadas por diversos fatores, os quais exercem forte influencia na qualidade e na quantidade das gorduras (LISBOA 2008).

2.2.1. Rendimento de Carcaça

De acordo com Santos et al. (2001), avaliação da carcaça é uma importante análise do desempenho alcançado pelo animal durante seu desenvolvimento e é determinada a partir do consumo, do ganho de peso, da conversão alimentar e do rendimento de carcaça.

Para Lucas et al. (2007) o sistema de produção de carne pode ser avaliado pelas características quantitativas e qualitativas da carcaça onde as características quantitativas podem ser determinadas, dentre outros mecanismos, pelo rendimento de carcaça. Sainz (1996) afirma que o principal responsável pelo valor comercial da carcaça é o rendimento.

A espécie caprina apresenta rendimento de carcaça quente de 39 a 54% ($RCQ = PCQ/PVA \times 100$) (ANOUS e MOURAD, 2001), rendimento comercial ou de carcaça fria e 38 a 51% ($RCF = PCF/PVA \times 100$) (YAMAMOTO et al., 2000; DHANDA et al., 2003) e rendimento verdadeiro ou biológico ($RB = PCQ/PCV \times 100$) de 51 a 57% (YÁÑEZ, 2002; DHANDA et al., 2003; SEN et al., 2004). Essas variações são influenciadas, em geral, por fatores como raça, idade, peso ao abate, sexo e sistema de criação, mas as diferentes metodologias empregadas na determinação destes parâmetros dificultam a comparação dos resultados obtidos nas diferentes partes do mundo (YÁÑEZ, 2002).

2.2.2. Composição Química

A carne caprina é magra, com pouca gordura subcutânea, intermuscular e intramuscular, apresenta boa textura, alto valor nutritivo, principalmente em proteína, minerais e vitaminas, e boa digestibilidade de seus constituintes. Segundo Madruga et al. (2005), essas características não diferem entre animais mestiços de Bôer ou de animais SRD. Contudo, essa pouca gordura de cobertura na carcaça, aumenta a perda ao resfriamento. A gordura de cobertura oferece proteção à carne resfriada e/ou congelada, tendo influência na palatabilidade (SILVA SOBRINHO, 2001b).

Os teores de proteína da carne caprina, de acordo com vários autores situam-se entre 19% a 22% independente do corte comercial, esse fato foi observado por Madruga et al. (2005) corroborando com Besserra et al. (2001) e Madruga et al. (2002). Contudo Amaral et al. (2007) encontraram valores de 16,5% de proteína para caprinos saanen abatidos aos 30 dias de idade, afirmando que o teor protéico se eleva no decorrer da idade.

A umidade na composição da carne é muito importante, pois a sua presença influencia no sabor, suculência e maciez (LISBOA, 2008). Já na década de 80, Lawrie (1985) reportou uma relação inversa entre os teores de umidade e gordura, os quais afetam diretamente as características sensoriais de “suculência” das carnes em geral.

Lisboa (2008) em sua pesquisa com caprinos Canindé e Moxotó, alimentados com dois níveis de energia observou que a raça Moxotó apresentando uma carne mais úmida (75,50%) em relação a dos animais da raça Canindé (73,87%). Madruga et al. (2005) obtiveram médias de 70 a 75% de umidade nos diferentes cortes de caprinos SRD e mestiços de Bôer. Madruga et al. (2002) também observaram

valores semelhantes para o teor de umidade, contudo a carne de animais castrados apresentou os menores teores de umidade que animais inteiros de mesma faixa de peso.

Quanto ao teor de cinzas, Gaili et al.(1985) afirmam que diminui com o aumento da idade, animais mais jovens apresentam na composição de seus músculos uma maior concentração de cinzas. Lisboa (2008) não encontrou diferença estatística para o teor de cinzas para a carne de caprinos Canindé (0,98%) e Moxotó (1,03%), atribuindo a isso o fato das rações terem sido formuladas para atenderem as exigências nutricionais dos animais, sendo assim, nenhum dos animais teve restrição mineral. Madruga et al. (2008) estudando as mesmas raças encontraram resultados de aproximadamente 1%, independente da raça. Madruga et al. (1999) avaliando o efeito da idade de abate observaram que os animais mais jovens (175 dias) apresentaram resultado para cinzas de 0,99% e os de 265 dias apresentaram 0,88%.

Com relação a quantidade de gordura, Madruga et al. (2005) reportaram teores de lipídeos em caprinos Mestiços de Bôer e SRD em cinco cortes comerciais entre 2,52 g/100g e 7,52g/100g, tendendo, porém os animais mestiços de Bôer a terem um maior percentual de gordura principalmente no lombo, contudo esses valores ainda são inferiores aos teores de gordura de outras espécies animais como bovinos, suínos e aves os quais apresentam médias de 15% a 18% de gordura de acordo com a Revista Brasileira de Agropecuária (1999).

2.2.3. Maciez

A maciez pode ser definida como a facilidade com que a carne se deixa mastigar (GULARTE et al. 2000) ou ainda como o balanço entre o endurecimento induzido pelo rigor muscular e o amaciamento natural, durante a maturação (Heinemann, 2002). Para Lisboa (2008), o consumo preferencial dos brasileiros é por carne de caprinos jovens, denominados “cabritos”, caracterizada por ser mais macia, mais suculenta e possuir sabor e odor característicos menos intensos. Para o mesmo autor, a carne de animais adultos não tem a mesma aceitação, por apresentar menor maciez, associada a um sabor e odor característicos mais intensos da espécie e indesejável pelo consumidor. Dessa forma, a carne caprina tem sido pesquisada sobre os aspectos sensoriais, levando-se em conta, a influência de alguns fatores pré-abate neste parâmetro de qualidade.

Vale ressaltar que a qualidade, no tocante à carne caprina, está relacionada a diversos fatores relativos 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). Dentre os fatores *ante-mortem*, a raça é um dos fatores altamente correlacionados com a maciez. A carne dos animais nativos é identificada pelo consumidor, como dura, porque esses animais são criados à pastos sem nenhum tipo de suplementação, com isso aumenta a idade de abate, se comparados com as raças exóticas que são abatidas precocemente. Diante desse diagnóstico, foi preconizado por vários técnicos da área, modificações no sistema de criação, visando obter carcaças com maior acabamento (maior cobertura de gordura) e oriundas de animais mais jovens, a fim de minimizar os problemas de maciez da carne caprina (ZAPATA et al., 2000).

Historicamente, os métodos instrumentais e os testes sensoriais com provadores treinados têm sido usados pelos pesquisadores em ciência da carne para determinar diferenças de maciez entre as amostras (WHEELER et al., 2004), sendo que a avaliação sensorial da maciez da carne depende de fatores tais como: tipo de julgador (treinado, semitreinado ou consumidor), método de cozimento, forma de preparação das amostras e tipo de músculo utilizado (RESURRECCION et al., 2003). Contudo, a indústria da carne tem como prioridade o desenvolvimento de métodos instrumentais para medir na carcaça parâmetros que possam predizer, com precisão, a maciez da carne cozida (WHEELER et al., 2002). Vários testes são utilizados a fim de se obter valores correlacionados com a maciez da carne, tanto diretamente relacionando a força necessária à mastigação, quanto indiretamente observando constituintes do músculo. Diante disso discutiremos brevemente alguns dos testes mais aplicados.

a) Força de Cisalhamento

De acordo com Wheeler et al. (2002), o único método instrumental eficiente é a resistência ao corte da carne cozida, também expressa como força de cisalhamento. Esse método físico de medir a força de cisalhamento por meio de uma lâmina de Warner–Bratzler tem sido bastante utilizado e, quando comparado à análise sensorial, é possível encontrar uma correlação alta e significativa em carne bovina Abularach, et al. (1998). Nesse método, as fatias de carne cozida são resfriadas à temperatura ambiente e delas retiradas dois cilindros, no sentido das fibras, com o

auxílio de um vazador de 1,27 cm de diâmetro. A força necessária para cortar transversalmente cada cilindro é então medida por um texturômetro TA-XT2 (*Stable Micro System, Surrey, England*), provido de uma lâmina de Warner-Bratzler, operando com velocidade de 20 cm/min. A média da força de cisalhamento dos cilindros representa o valor da dureza de cada amostra.

b) Colágeno Solúvel

A diminuição da maciez ocorre com o avanço da idade do animal, como resultado de mudanças no tecido conjuntivo. O colágeno representa somente 2% do total de proteínas do músculo, entretanto é responsável por muitas das mudanças que ocorrem na textura da carne durante cozimento. A taxa e extensão destas mudanças dependem da maturidade do colágeno, bem como de fatores externos como a taxa de aquecimento, umidade, e procedimento durante o preparo da carne (POWELL et al., 2000).

O conteúdo em colágeno varia pouco com a idade dos animais, mas seu estado de reticulação, número de ligações cruzadas intermoleculares das fibras de colágeno, provavelmente, aumenta com o crescimento, deixando as fibras colágenas mais robustas, tornando-se cada vez mais insolúveis, resultando numa carne mais dura, de difícil mastigação (GULARTE et al. 2000). Alvarez e Santos (2001) confirmaram também a existência de pouca variação na concentração de colágeno no músculo com o crescimento e aumento da idade dos animais. Em geral, as alterações na concentração de colágeno muscular são mínimas, indicando que a síntese, aumento ou as mudanças nas proteínas celulares e extracelulares do músculo permanecem em equilíbrio durante quase toda vida do animal.

Por outro lado, Vaz et al., (2002) relataram que o colágeno pode sofrer variações cíclicas de estabilidade durante o avanço da idade, fazendo com que animais mais velhos possam apresentar carne mais macia que animais mais jovens.

A intensidade de ganho de peso também tem influência na maciez da carne, pois animais que atingem mais rápido o máximo de crescimento muscular formam colágeno de maior solubilidade, pois existe menor formação de ligações cruzadas no colágeno em animais com altas taxas de crescimento (HARPER, 1999) isso implica que, animais em restrição, provavelmente, irão possuir maior proporção de colágeno insolúvel, o que provavelmente tornará a carne menos macia.

O tecido conjuntivo é formado por três cadeias polipeptídicas, cada uma com aproximadamente 1000 aminoácidos. Desses, a hidroxiprolina se destaca por ser um aminoácido exclusivo do colágeno, por isso sua utilização na quantificação de colágeno presente na carne e em produtos derivados (STRYER, 1992).

c) Índice de Fragmentação Miofibrila (IFM)

A análise da fragmentação miofibrilar nasceu da necessidade de se encontrar componentes biológicos que estejam relacionados com as características sensoriais e que sejam de fácil mensuração, além de possuírem herdabilidade suficiente para serem selecionados (HADLIC, 2003).

Existem três frações protéicas no músculo, as proteínas sarcoplasmáticas, as conjuntivas e as miofibrilares, sendo estas últimas as maiores responsáveis pela maciez da carne. A carne num sentido mais literal é o resultado do processo *post mortem* que ocorre no músculo após o abate. Nesse processo após o consumo de todo ATP presente na carcaça inicia o processo de ruptura da linha Z e de outras proteínas do citoesqueleto e a estrutura miofibrilar também sofre uma degradação. O final do *rigor mortis* é caracterizado pelo amaciamento das massas musculares e resulta de alterações causadas pela degradação da fibra muscular. A maciez final será resultante da eficácia com que ocorreu a degradação enzimática para desestruturar as miofibrilas compactadas durante o processo de *rigor mortis* (HADLIC, 2003).

O IFM é capaz de identificar a variação da maciez pela taxa e extensão da proteólise enzimática, entretanto apresenta menor habilidade em identificar as possíveis variações devido a outras características e à genética do animal.

A fragmentação miofibrilar pode ser utilizada para medir a tenderização da carne, esta é uma medida do comprimento médio das miofibrilas, onde miofibrilas mais curtas refletem um maior índice de fragmentação miofibrilar (GONÇALVES et al. 2004).

2.2.4. Cor

Segundo Dias et al. (2008), a cor é um atributo de importância fundamental no julgamento da qualidade da carne, uma vez que seu estímulo atinge precisamente o sentido da visão, decisivo na escolha e aceitação de um alimento. Os pigmentos da carne estão formados em sua maior parte por proteína; a hemoglobina que é o

pigmento sanguíneo e a mioglobina que é o pigmento muscular que constitui 80 a 90% dos pigmentos totais. Deficiências nutricionais na alimentação animal refletem nos teores da mioglobina. Dentre os espaços de cores desenvolvidos com o intuito de se obter a caracterização objetiva da cor, a *Commission Internationale de l'Éclairage* (CIE), especificou o sistema CIE-LAB (L^* , a^* e b^*), no qual a cor particular tem uma única localização, especificada numericamente em um espaço tridimensional esférico, definido por três eixos perpendiculares; o eixo L^* (luminosidade); o eixo a^* (intensidade de vermelho) e b^* (intensidade de amarelo). Quando aplicada a cor da carne, pode-se afirmar que valores mais baixos de L^* e maior de a^* apresentam cores mais vermelhas (Simões & Ricardo, 2000).

CAPÍTULO 1

CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E DOS COMPONENTES NÃO-CARÇAÇA DE CABRITOS MOXOTÓ, CANINDÉ E MESTIÇOS BOER SUBMETIDOS A TRÊS NÍVEIS DE ALIMENTAÇÃO

Resumo: O experimento foi realizado no campus Ciências Agrárias da UNIVASF, com o objetivo de avaliar as características quantitativas da carcaça de caprinos machos inteiros dos grupamentos genéticos Canindé, Moxotó e mestiços Boer, cujos tratamentos eram a interação do grupo genético e o nível alimentar, sendo estes: alimentação ao nível de manutenção (50% do consumo voluntário), alimentação restrita (25% do consumo voluntário) e alimentação à vontade (*ad libitum*). Foram utilizados 45 animais em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x3 com três níveis alimentares e três grupos genéticos. Os animais foram pesados quinzenalmente e abatidos após 100 dias de confinamento. Após o abate, a carcaça e os não constituintes da carcaça foram pesados para obtenção do peso de carcaça quente e fria para obtenção dos rendimentos. Para os não constituintes de carcaça, o grupamento genético influenciou apenas o peso do intestino delgado e dos rins, já a dieta influenciou todas as características estudadas, sendo o nível *ad libitum* superior aos demais. Os grupos genéticos não influenciaram os rendimentos assim como os principais cortes comerciais, contudo a dieta *ad libitum* foi superior na maior parte dos dados obtidos, com exceção do lombo, rendimento de carcaça fria (RCF) e rendimento biológico (RB), os quais não diferiram estatisticamente. A conformação da carcaça e a largura máxima do tórax foram influenciadas pelo grupo genético, e a dieta *ad libitum* tornou as características de carcaça e dados morfométricos superiores aos demais tratamentos, exceto a profundidade do tórax que não diferiu com o grupo genético ou alimentação. Os dados que deram interação entre o grupo genético e nível alimentar foram referentes ao peso do rúmen e mesentério, comprimento corporal, altura do posterior e perímetro torácico, sendo que para o peso do rúmen a alimentação *ad libitum* foi superior nos grupos Canindé e mestiços de Boer, já no mesentério a alimentação *ad libitum* no grupo Canindé foi superior, nas demais características, o nível de restrição foi pior para os animais Boer, mostrando a pouca adaptação desse grupo às características adversas na alimentação.

Palavras-chave: Caprino. Boer. Canindé. Carcaça. Moxotó. Restrição.

CHARACTERISTICS OF HOUSING AND COMPONENTS OF NON-HOUSING KIDS Moxotó, Canindé CROSSBREDS BOER AND SUBJECT TO THREE LEVELS OF FEED

Abstract: The experiment was conducted on campus UNIVASF Agricultural Sciences, in order to evaluate the quantitative characteristics of the housing of the bulls, goats genetic groups Canindé Moxotó and crossbred Boer, whose treatments were the interaction of genetic group and feeding habits, being these: power to the level of maintenance (50% of voluntary intake), food restricted (25% of voluntary intake) fed ad libitum (ad libitum). 45 animals were used in a completely randomized 3x3 factorial design with three food levels and three genetic groups. The animals were weighed fortnightly and slaughtered after 100 days of confinement. After slaughter, the carcass and non carcass components were weighed to obtain the weight of hot and cold carcass to obtain income. For non-housing components, the grouping genetic influence only the weight of the small intestine and kidney, as the diet influenced all traits studied, the level being higher than the other ad libitum. The genetic groups did not affect yields as well as the main commercial cuts, yet the ad libitum diet was superior in most data, except for loin, dressing percentage (RCF) and biological yield (RB), which do not differ significantly. Carcass conformation and the maximum width of the chest were influenced by genetic group, and ad libitum diet has on carcass characteristics and morphometric data superior to other treatments except the depth of the chest that did not differ with diet or genetic group. The data that have interaction between genetic group and feeding level were related to the weight of the rumen and mesentery, body length, height and girth of the latter, and for the weight of ad libitum feeding rumen was higher in groups and mestizos of Canindé Boer, already in the mesentery in the group fed ad libitum Canindé was superior in other characteristics, the level of restriction was worse for the animals Boer, showing little adaptation to the adverse characteristics of this group in power.

Key-words: Goat. Boer. Canindé. Housing. Moxotó. Restriction.

1. INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro possui certas características geográficas como solo, relevo, clima, vegetação, potencial hídrico disponível, sistema agrário e de produção que dificultam a adaptação de algumas espécies animais. Somente as espécies que possuem rusticidade e fecundidade elevadas, exigências alimentares mais simples e capacidade para aproveitar a vegetação nativa e os restos de culturas desprezados por outros animais, podem adaptar-se naturalmente nessa área, sendo dessa forma os caprinos, uma das espécies que mais se adequa as condições do semiárido (Porto, 1992)

Os caprinos são animais bem adaptados a ambientes hostis e a alimentação limitada, além de conseguirem alcançar produção em terrenos menos valorizados (KADIM et al., 2003). Existe também uma tendência mundial de aumento na demanda por essa carne (STANKOV et al., 2002). Isso devido aos consumidores conscientes da saúde, pois a carne caprina pode contribuir na redução do risco de doenças cardiovasculares, sendo uma boa fonte de ácidos graxos desejáveis, depositando maiores quantidades de ácidos graxos poliinsaturados do que os outros ruminantes (MAHGOUB et al., 2002).

Dessa forma, os produtos de origem caprina tem sido avaliados de acordo com a sua qualidade, sendo que o conceito de qualidade da carne está mudando continuamente (Santos-Silva et al., 2002). A composição da carne caprina e sua qualidade são influenciadas pela dieta, genótipo, sistema de produção e idade do animal (Todaro et al., 2002). No entanto, outros fatores também podem influenciar, como manejo pré-abate, tipo de músculo, ou tempo de maturação (Kadim et al., 2003).

Zapata et al. (2001) afirmam que não existe disponível um procedimento padronizado para avaliar a carcaça caprina, sendo que informações sobre a composição da carcaça, rendimentos de partes comestíveis e não comestíveis, assim como parâmetros morfométricos são dados de relevante interesse para o setor. Sendo assim, o objetivo do presente estudo foi fornecer dados referentes as características de carcaça de animais nativos (Canindé e Moxotó) assim como de animais mestiços Boer, submetidos a diferentes níveis alimentares.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Caprinocultura e Ovinocultura, Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), em Petrolina-PE. Foram utilizados 45 caprinos machos inteiros com idade inicial média de 4 meses e 15 kg \pm 0,85 kg de peso vivo, sendo 15 animais do grupo genético Canindé, 15 Moxotó e 15 mestiços F1 de Boer com caprinos sem padrão racial definido.

Foi utilizado um período de 30 dias para a adaptação dos animais às dietas, sendo que durante esse tempo todos os animais consumiram a mesma dieta *ad libitum*. A dieta foi formulada de acordo com o NRC (2007) para caprinos com ganho de peso de 100 g/dia, e esta foi composta de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) e concentrado a base de milho e soja, na proporção de 40:60 (Tabela 1) e água a vontade.

Tabela 1. Ingredientes e composição química da dieta.

ITEM	
INGREDIENTE DA DIETA	%
Capim elefante	40,00
Milho moído	33,03
Farelo de soja	25,17
Sal	0,60
Mistura mineral	1,20
COMPOSIÇÃO DA DIETA*	% da MS
MS	63,08
PB	1919
EE	2,16
CINZAS	6,96
FDN	26,6
CHO não fibrosos	43,48
FDN indigestível	4,67

*Resultados obtidos no Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal da Universidade Federal do Vale do São Francisco.

MS= matéria seca; PB= proteína bruta; EE= extrato etéreo; FDN= fibra em detergente neutro; CHO= carboidratos; FDN= fibra em detergente neutro.

Após 15 dias de adaptação, os animais foram divididos aleatoriamente em três tratamentos com diferentes níveis de consumos alimentos com cinco repetições, sendo consumo *ad libitum*, consumo a nível de manutenção (50% do consumo inicial do grupo *ad libitum*) e consumo restrito a 75% do consumo inicial do grupo *ad libitum*), e foram confinados durante 100 dias.

Assim como na metodologia proposta por Osório et al. (1998) para a tomada das medidas morfométricas, os animais ficaram em pé em uma superfície fixa e plana, evitando-se o máximo de movimentação, em seguida foram realizadas as seguintes medidas, com fita métrica e compasso, expressas em cm.

O comprimento externo compreendeu a distância entre a articulação cervico-torácica e a base da cauda e o comprimento interno foi dado pela distância máxima entre o bordo anterior da primeira costela em seu ponto médio e o bordo anterior da sínfise-pubiana, o comprimento corporal foi dado pela distancia entre a base da cauda até a base do pescoço.

O comprimento de perna foi dado pela distância do trocânter maior do fêmur e o bordo lateral da articulação tarso-metatarsiana. O perímetro da garupa foi estabelecida pelo perímetro tomado como base a parte média da perna, acima da articulação femuro-tibio-rotuliana enquanto que a largura da garupa foi dado pela distância entre os trocânteres maiores dos fêmures. Foi ainda mensurado a largura máxima, profundidade do tórax pela distância máxima entre o esterno e a cernelha e altura do posterior medindo-se do solo até a ponta do íleo.

Após o período do confinamento, os animais foram pesados após jejum de líquido de 12 horas e sólido de 24 horas e em seguida abatidos no Instituto Federal Sertão Pernambucano – IF Sertão - Zona Rural, em Petrolina- PE, segundo as normas descritas no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 1997).

Após o abate procedeu-se a evisceração, sendo o aparelho gastrintestinal esvaziado para obtenção do peso corporal vazio (PCVZ = PV – conteúdo gastrintestinal) visando determinar o rendimento verdadeiro ou biológico, que é a relação entre o peso da carcaça quente e o peso corporal vazio (SAÑUDO e SIERRA, 1986). Foram pesados os não constituintes de carcaça, sendo estes,

sangue, baço, coração, fígado, pulmões, rins, aparas (patas e cabeça), rúmen, intestino delgado, intestino grosso e mesentério. Terminada a evisceração, as carcaças foram pesadas para obtenção do rendimento da carcaça quente (RCQ) e transferidas para câmara frigorífica a temperatura de 4 °C, onde permaneceram por 24 horas, penduradas pelos tendões, em ganchos apropriados, para manutenção das articulações tarso-metatarsianas, distanciadas em 17 cm. Após esse período, foram pesadas para a obtenção do rendimento da carcaça fria (RCF), para determinação do rendimento comercial ou rendimento biológico, a partir da relação entre o peso da carcaça fria e o peso vivo ao abate.

A conformação da carcaça foi obtida através de escala de pontos, adotando-se a seguinte pontuação: 1-inferior; 2-regular; 3- boa; 4- muito boa e 5- excelente, com escala de 0,5 pontos.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3X3 com três grupos genéticos e três níveis alimentares. As variáveis foram submetidas à análise de variância e regressão (SAS, 2003), utilizando-se o seguinte modelo matemático:

$Y_{ij} = m + D_i + R_h + e_{ijh}$, sendo:

Y_{ij} = valor observado da variável estudada no indivíduo j , da raça h , recebendo a dieta i ;

m = média geral;

D_i = efeito do nível de oferta da dieta i ;

R_h = efeito do grupo genético h ;

e_{ijh} = erro aleatório associado a cada observação.

As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os não constituintes de carcaça (Tabela 2), os grupos genéticos influenciaram apenas o peso dos rins e do intestino delgado, sendo que mestiços Boer apresentaram maior peso de rins e de intestino delgado, sendo este último semelhante ao da raça Canindé. Monte et al. (2007b) trabalhando com caprinos mestiços Anglo Nubiano e Boer, mantidos em sistema semi-intensivo e abatidos com peso vivo médio de 28 kg e 10 meses de idade, não encontraram diferenças entre

os grupos genéticos para as vísceras abdominais inclusive para os rins ($0,09 \pm 0,01$ kg) e intestinos delgado ($0,68 \pm 0,02$).

Com relação às dietas, os animais mantidos sob regime *ad libitum* apresentaram maiores rendimentos dos não constituintes de carcaça, com exceção apenas para o peso da cauda, o qual não apresentou diferença para os grupos avaliados. Mattos et al. (2006), trabalhando com caprinos Canindé e Moxotó, também observaram maiores pesos para os não constituintes de carcaça nos animais alimentados a vontade. O maior consumo de alimento, ocasiona maior desenvolvimento pelo maior aporte de nutrientes e pelo possível incremento na taxa metabólica. A restrição alimentar ocasiona redução no tamanho do trato digestivo e órgãos relacionados ao metabolismo.

Tabela 2. Médias dos rendimentos dos componentes não constituintes da carcaça (Kg) de caprinos de três grupos genéticos sob diferentes regimes alimentares.

	Raça*			Dieta**			EPM	Valor P		
	B	C	M	AL	M	R		Raça	Dieta	R*D
Sangue	0,74	0,69	0,62	1,02a	0,47b	0,56b	0,115	0,3494	<,0001	0,272
Baço	0,03	0,03	0,02	0,04a	0,01b	0,02b	0,005	0,3528	<,0001	0,068
Coração	0,09	0,09	0,07	0,12a	0,06b	0,06b	0,014	0,1489	<,0001	0,472
Fígado	0,36	0,35	0,30	0,55a	0,20b	0,25b	0,036	0,0420	<,0001	0,119
Pulmões	0,39	0,36	0,39	0,47a	0,30b	0,35b	0,061	0,7618	0,0004	0,321
Rins	0,07A	0,06B	0,05B	0,08a	0,04b	0,05b	0,006	0,0002	<,0001	0,187
Aparas	0,26	0,26	0,24	0,36a	0,18b	0,20b	0,048	0,8191	<,0001	0,617
Int. Delgado	0,35A	0,31AB	0,27B	0,40a	0,24b	0,28b	0,035	0,0096	<,0001	0,156
Int. Grosso	0,27	0,25	0,22	0,34a	0,20b	0,20b	0,041	0,2349	<,0001	0,988
Cauda	0,70	0,02	0,02	0,71	0,01	0,02	0,719	0,2661	0,2563	0,284
Vazio	0,60	0,44	0,38	0,87a	0,26b	0,29b	0,159	0,1212	<,0001	0,103

*Médias seguidas por letras maiúsculas na mesma coluna não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade.

**Médias seguidas por letras minúsculas na mesma coluna não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade

Int. Delgado+ intestino delgado; Int. Grosso= intestino grosso.

O peso de abate e o rendimento de carcaça são apresentados na Tabela 3. Não houve efeito de grupo genético. Osório et al. (1999), em estudos com ovinos da raça Rasa Aragonesa, Ojinegra de Teruel e Roya Bilbilitana não encontraram diferença para o rendimento de carcaça verdadeiro nessas raças. Os autores justificaram a falta de diferenças pela semelhança morfológica das raças estudadas, o que pode ser observado também no presente estudo, onde os grupos genéticos Canindé e Moxotó são morfológicamente semelhantes. Segundo a Associação Brasileira dos Criadores de Caprinos (ABCC, 2000), os caprinos Moxotó e Canindé

apresentam tamanho e peso semelhantes à maturidade. Do mesmo modo, os animais mestiços Boer, podem apresentar estrutura semelhante, pois apesar da raça Boer apresentar porte superior ao das raças nativas, os animais SRD, que compunham $\frac{1}{2}$ da genética dos mestiços, também apresentam morfologia semelhante aos animais dos grupamentos nativos aqui estudados. Mattos et al. (2006) também observaram que raça não influenciou nenhuma das variáveis relacionadas aos pesos e rendimentos da carcaça em seu trabalho com caprinos Canindé e Moxotó,

Com relação aos níveis alimentares, os animais mantidos *ad libitum*, apresentaram maiores pesos ao abate, peso do corpo vazio e rendimento de carcaça quente (Tabela 3). Como esperado, esta diferença é relacionada ao maior consumo de MS dos animais alimentados *ad libitum* em relação aos alimentados a nível de manutenção e restrição, pois tiveram maior aporte nutricional e, por conseguinte, melhor desempenho.

Mattos et al. (2006) obtiveram semelhante rendimento de carcaça quente (48,09%) para os animais alimentados a vontade e 45,95 % para animais com 30% de restrição alimentar. Já o rendimento comercial ou biológico foi numericamente inferior ao do presente estudo em ambos os tratamentos (46,01% para os *ad libitum* e 43,56% para 30% de restrição).

Carvalho Júnior et al. (2009), avaliando características de caprinos F1 (Boer x SRD) terminados em pastagem nativa, e suplementados com até 1,5% de concentrado, obtiveram rendimento biológico de 53,71%, rendimento de carcaça quente de 43,26% e rendimento de carcaça fria de 39,90%. Costa et al. (1990), estudando características de caprinos nativos criados em sistema tradicional de manejo no Nordeste do Brasil, verificaram rendimento de carcaça em torno de 34,5 e 39,4%, respectivamente.

Yáñez (2002), trabalhando com níveis de restrição alimentar (0, 30 e 60%) em cabritos Saanen abatidos aos 35 kg, verificou que os rendimentos verdadeiro e comercial foram semelhantes nos níveis 0 e 30% e concluiu que a restrição alimentar (até 30%) pode ser utilizada como ferramenta para reduzir o custo de produção, pois não afetou o rendimento da carcaça. Pereira Filho (2005), trabalhando com os mesmos níveis de restrição em cabritos F1 Boer x Saanen abatidos aos 25 kg, observou que os rendimentos verdadeiro, comercial e de carcaça quente não foram influenciados pela redução na oferta de alimentos e

concluiu que a restrição no nível de até 30% pode consistir em boa alternativa para o produtor quando o objetivo for a obtenção de carcaças de boa qualidade, com bom rendimento, elevada proporção de músculo e baixo teor de gordura.

Tabela 3. Média dos parâmetros quantitativos de carcaça de caprinos de três grupos genéticos sob diferentes regimes alimentares.

	Raça			Dieta			EPM	Raça	Dieta	R*D
	B	C	M	AL	M	R				
Peso Abate, kg	19,51	18,98	17,84	26,17a	14,03b	16,13b	2,261	0,563	<,0001	0,686
PCVZ, kg	18,59	15,76	14,92	25,24a	11,17b	12,86b	2,289	0,114	<,0001	0,061
Carc. Resf., kg	10,66	8,32	7,87	14,68a	5,58b	6,59b	2,184	0,139	<,0001	0,092
RCQ, %	44,55	44,60	46,10	49,30a	42,32b	43,64b	1,614	0,308	<,0001	0,745
RCF, %	38,86	42,31	43,59	43,96	39,80	41,01	4,168	0,238	0,3113	0,282
RB, %	50,11	54,28	54,89	52,51	52,92	53,86	4,800	0,284	0,9155	0,282

**Médias seguidas por letras minúsculas na mesma coluna não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade.

PCVZ= peso de corpo vazio; Carc. Resfri= carcaça resfriada; RCQ= rendimento de carcaça quente; RCF= rendimento de carcaça resfriada; RB= rendimento biológico

Na Tabela 4 observa-se que os grupos genéticos também não influenciaram o peso dos principais cortes de carcaças caprinos, assim como o peso dos ossos e das meia carcaças.

Lisboa et al. (2010), estudando o efeito de diferentes níveis energéticos na alimentação de caprinos Canindé e Moxotó, observaram maiores médias na raça Canindé para os cortes da paleta (0,95 kg), pernil (1,41 kg) e lombo (0,52 kg). Mattos et al. (2006) avaliando as mesmas raças, não encontraram diferenças significativas entre elas para os mesmos cortes avaliados.

Concernente aos níveis alimentares, observou-se que a alimentação *ad libitum* proporcionou um maior peso de meia carcaça, ossos e cortes comerciais, com exceção do lombo.

Lisboa et al. (2010), também encontraram diferenças nos pesos dos cortes comerciais e meia carcaça em caprinos alimentados com diferentes níveis energéticos e atribui isso ao fato de que ao aumentar o teor energético da ração, aumentou também o peso dos cortes, constatando que a maior quantidade de energia consumida, contribuiu para o acréscimo do tecido adiposo em pesos mais elevados, valorizando assim os cortes comerciais. Provavelmente, isso também ocorreu no presente experimento, onde os animais alimentados *ad libitum* certamente ingeriram mais energia que os animais sob regime de manutenção e restrição.

Tabela 4. Peso em kg de meia carcaça esquerda, direita, ossos, carne e dos principais cortes comerciais de caprinos de três grupos genéticos sob diferentes regimes alimentares.

	Raça			Dieta			EPM	Valor P		
	B	C	M	AL	M	R		Raça	Dieta	R*D
Carc. esq.	4,36	4,03	3,81	6,27a	2,72b	3,21b	0,523	0,307	<,0001	0,124
Carc. Dir.	3,83	4,13	3,70	5,82a	2,61b	3,23b	0,793	0,712	<,0001	0,930
Ossos	1,55	1,03	1,31	1,97a	0,97b	0,95b	0,537	0,333	0,0097	0,506
Músculo	2,48	2,90	2,41	4,05a	1,68b	2,09b	0,678	0,459	<,0001	0,571
Pescoço	0,53	0,47	0,48	0,82a	0,28b	0,38b	0,123	0,681	<,0001	0,275
Paleta	0,90	0,83	0,80	1,20a	0,62b	0,71b	0,107	0,399	<,0001	0,547
Pernil	1,25	1,17	1,15	1,76a	0,86b	0,94b	0,175	0,687	<,0001	0,488
Costelas	0,74	0,65	0,62	1,07a	0,41b	0,54b	0,107	0,214	<,0001	0,166
Lombo	3,01	0,37	0,35	3,19	0,25	0,29	2,780	0,266	0,2067	0,272

*Médias seguidas por letras minúsculas na mesma coluna não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade

Carc. Esq.= carcaça esquerda; Carc. Dir.= carcaça direita.

A conformação da carcaça dos caprinos do grupo genético Moxotó apresentou menores médias em relação aos outros grupos genéticos (Tabela 5), Lisboa et al. (2010) também encontraram maiores valores para a raça Canindé em relação à Moxotó, contudo com valores superiores aos do presente trabalho (3,38 e 3,03 respectivamente), provavelmente devido a alimentação com alto nível energético que proporcionou maior cobertura de gordura dessas carcaças, Oliveira et al. (2008) observaram que a conformação da carcaça foi superior ($P < 0,05$) nos cabritos mestiços Anglo-Nubiano e Boer sobre os SRD e atribuíram isso a maior aptidão para carne das raças especializadas para corte.

Por outro lado, não foi observada diferença para outros dados biométricos com exceção da profundidade do tórax, onde os animais mestiços Boer apresentaram médias superiores aos demais grupos genéticos. Lisboa et al. (2010) também não encontraram diferenças entre as raças Canindé e Moxotó para as características biométricas de comprimentos externo e interno da carcaça, comprimento de perna, perímetro e largura de garupa e largura máxima do tórax com valores próximos aos encontrados no presente estudo.

Com relação aos níveis alimentares, o grupo *ad libitum* apresentou maiores médias que os demais grupos em todas as características estudadas na Tabela 5. Yanez et al. (2004) também trabalharam com restrição alimentar em caprinos leiteiros e observaram uma superioridade nos valores relacionados a morfologia dos animais alimentados a vontade, sendo que nestes os valores relacionados ao comprimento externo; comprimento interno; comprimento de perna; largura da

garupa; largura do torax e profundidade do tórax foram respectivamente, $50,0 \pm 1,9$; $57,2 \pm 2,2$; $34,4 \pm 0,9$; $13,9 \pm 2,3$; $16,7 \pm 1,6$ e $21,8 \pm 0,9$, sendo as diferenças entre os dados reportados entre os autores e os do presente experimento provavelmente relacionados as características da raça Saanen utilizada no experimento dos autores.

Tabela 5. Conformação da carcaça e dados morfométricos de caprinos de três grupos genéticos sob diferentes regimes alimentares.

	Raça			Dieta				Valor P		
	B	C	M	AL	M	R	EPM	Raça	Dieta	R*D
Conf. Carc.	1,93A	1,83A	1,35B	2,60a	1,10b	1,42b	0,265	0,008	<,0001	0,207
Comp. Ext., cm	48,41	46,80	47,29	50,78a	45,07b	46,65b	1,842	0,395	0,0001	0,984
Comp. Int., cm	44,50	43,40	43,90	46,66a	41,88b	43,25b	1,939	0,682	0,0023	0,989
Comp. per., cm	34,82	33,46	34,83	38,22a	32,21b	32,68b	2,482	0,626	0,0013	0,257
Per. Gar., cm	44,88	47,93	47,75	51,35a	43,00b	46,21c	4,032	0,447	0,0127	0,931
Larg. Gar., cm	17,40	17,10	15,86	18,76a	15,90b	15,70b	1,041	0,098	0,0001	0,597
Larg. Max. Torax, cm	17,99A	15,90B	14,46B	19,15a	14,50b	14,68b	1,239	0,000	<,0001	0,109
Prof. Torax, cm	23,19	22,80	21,67	24,42	20,26	22,97	2,877	0,738	0,0999	0,152

*Médias seguidas por letras maiúsculas na mesma coluna não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade.

*Médias seguidas por letras minúsculas na mesma coluna não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade

Conf. Carc.= conformação da carcaça; Comp. Ext.= comprimento externo; Comp. Int. = comprimento interno; Comp. per.= comprimento de perna; Per. Gar.= perímetro de garupa; Larg. Gar.=largura de garupa; Larg. Max. Torax= largura máxima do tórax; Prof. Torax= profundidade do tórax.

Algumas características estudadas apresentaram interações entre os níveis alimentares e os grupos genéticos estudados (Tabela 6). Dentre essas características o peso do rúmen, para os mestiços Boer alimentados *ad libitum* apresentaram maiores médias, seguidos dos animais Canindé os quais também apresentaram maiores médias para a alimentação *ad libitum*. Isso pode ser explicado pelo maior porte dos animais mantidos *ad libitum*, os quais consumiam mais alimentos e portanto tinham uma maior capacidade de armazenamento no rúmen, conforme Mancio et al. (2005) o tamanho do rúmen está relacionado com a sua capacidade funcional.

Para as médias da gordura mesentérica, os grupamentos mestiços Boer e Canindé apresentaram maiores médias, contudo, os animais Canindé alimentados a vontade apresentaram maiores médias, fato que pode ser explicado pelo maior acúmulo de gordura abdominal nas raças do nordeste do Brasil (MONTE et al., 2007).

Monte et al. (2007) trabalhando com caprinos mestiços Boer e Anglo Nubiana, com média de 10 meses de idade e 28 kg de peso vivo, encontraram diferenças entre esses grupos genéticos, sendo que os mestiços Boer apresentaram maior gordura mesentérica (0,402 kg). Os autores afirmaram que essa gordura expressa um aumento da exigência nutricional para deposição de gordura não comercial e portanto, representa perdas econômicas, todavia, afirmaram ainda que deve-se considerar que o tecido adiposo mesentérico, pode constituir-se em uma reserva energética para o animal durante os períodos prolongados de seca, característicos da região Nordeste do Brasil. Lançando mão dessas reservas, o animal poderá reduzir a degradação de proteína muscular nessa época do ano.

Com relação ao comprimento de carcaça, não houve diferença estatística para os grupos genéticos recebendo alimentação a vontade, já para os cabritos recebendo alimentação sob restrição, os mestiços Boer apresentaram os menores comprimentos, por outro lado, nos animais mantidos sob manutenção, os grupos Moxotó e mestiços Boer apresentaram maiores médias. Com isso, podemos concluir que diferentemente do que se esperava, a alimentação *ad libitum*, não proporcionou aumento do comprimento da carcaça nos grupos genéticos estudados.

Para a altura do posterior, a alimentação *ad libitum* não aumentou essa medida nos grupos genéticos estudados, sendo que nos mestiços Boer, o tratamento que proporcionou maiores médias foi o de manutenção, da mesma forma, nos animais Canindé as maiores médias foi para os animais de restrição e nos cabritos Moxotó as maiores médias foram encontradas nos animais sob manutenção e restrição. As mesmas interações foram encontradas para o perímetro torácico.

Yanez et al. (2004) em trabalho com caprinos Saanen, machos inteiros, com 0%, 30% e 60% de restrição alimentar, encontraram valores mais altos para o comprimento corporal (55,8 cm, 50,7 cm e 46,0 cm respectivamente), altura do posterior (56,9 cm, 54,1 cm e 49,2 cm respectivamente) e perímetro torácico (58,5 cm, 54,8 cm e 49,3 cm respectivamente) explicando ainda que o perímetro torácico é uma boa forma de estimar o peso da carcaça fria e peso em jejum, sendo esta uma medida influenciada pela base óssea e muscular, bem como por depósitos de gordura. A deposição de tecido adiposo, principalmente na região do esterno, deve ter determinado as diferenças entre tratamentos.

Tabela 6. Médias das interações entre grupo genético e regime alimentar para as características de peso de rúmen, mesentério, comprimento corporal, altura do posterior e perímetro torácico.

	GRUPO GENÉTICO		
	B	C	M
Rúmen, kg			
AL	1,10Aa	0,84Aab	0,65Ab
R	0,55Ba	0,50Ba	0,49Aa
M	0,48Ba	0,46Ba	0,46Aa
Mesentério, kg			
AL	0,82Ab	1,27Aa	0,70Ab
R	0,24Ba	0,31Ba	0,28Ba
M	0,18Ba	0,18Ba	0,14Ba
Comp. Corporal, cm			
AL	24,32Ba	21,90Ba	21,50Ba
R	33,30Bb	54,70Aa	54,67Aa
M	53,90Aa	32,60Bb	53,87Aa
Alt. Posterior, cm			
AL	24,42Ba	24,12Ba	24,86Ba
R	35,20Bb	57,50Aa	58,33Aa
M	56,00Aa	34,64Bb	58,37Aa
Per. Torácico, cm			
AL	20,62Ba	27,38Ba	27,18Ba
R	36,40ABb	59,90Aa	61,33Aa
M	56,40Aa	37,10Ba	58,50Aa

*Médias seguidas por letras maiúsculas na mesma coluna não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade.

**Médias seguidas por letras minúsculas na mesma linha não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade.

4. CONCLUSÕES

Os diferentes grupos genéticos não diferem para a grande maioria das características de carcaça e dos componentes não-carcaça de cabritos submetidos a três níveis de alimentação.

O nível alimentar ad libitum influencia positivamente as características de carcaça e não carcaça dos caprinos dos diferentes grupos genéticos.

Os níveis alimentares de manutenção e restrição não apresentam diferença para a grande maioria das características estudadas.

5. REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE CAPRINOS – ABCC. Regulamento do serviço de registro genealógico das raças caprinas. Recife: ABCC, 2000. 16p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Decreto lei no 2.244, 5 jun., 1997. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**. Brasília, 1997. 204p.
- CARVALHO JÚNIOR, A.M.; PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, R.M.; CEZAR, M.F.; SILVA, A.M.A.; SILVA, A.L.N. Efeito da suplementação nas características de carcaça e dos componentes não-carcaça de caprinos F1 Boer × SRD terminados em pastagem nativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1301-1308, 2009.
- COSTA, R.G.; PIMENTA FILHO, E.C.; MOREIRA, R.T. et al. Rendimento de carcaça e vísceras em caprinos mestiços Anglo-Nubianos. **Agropecuária Técnica**, v.11, n.1/2, p.3-8, 1990.
- KADIM, T.; MAHGOUB, O.; AL-AJMI, D. S.; AL-MAQBALY, R. S.; AL-SAQRI, N. M.; RITCHIE, A. An evaluation of the growth, carcass and meat quality characteristics of Omani goat breeds. **Meat Science**, v.66, p.203–210, 2003.
- LISBOA, A.C.C.; FURTADO, D.A.; MEDEIROS, A.N.; COSTA, R.G.; QUEIROGA, R.C.E.; BARRETO, L.M.G. Quantitative characteristics of the carcasses of Moxotó and Canindé goats fed diets with two different energy levels. **R. Bras. Zootec.**, v.39, p.1565-1570, 2010.
- MAHGOUB, O.; KHAN, A. J.; AL-MAQBALY, R. S.; AL-SABAHI, J. N.; ANNAMALAI, K.; AL-SAKRY, N. M. Fatty acid composition of muscle and fat tissues of Omani Jebel Akhdar goats of different sexes and weights. **Meat Science**, v.61, p.381–387, 2002.
- MANCIO, A.B.; GOES, R.H.T.B.; CASTRO, A.L.M.; CECON, P.R.; SILVA, A.T.S. Características de carcaça de bezerros de rebanhos leiteiros desmamados precocemente e alimentados com diferentes dietas líquidas. **R. Bras. Zootec.**, v.34, p.1297-1304, 2000.
- MATTOS, C.W.; CARVALHO, F.F.C. et al. Características de carcaça e dos componentes não-carcaça de cabritos Moxotó e Canindé submetidos a dois níveis de alimentação. **Rer. Bras. Zootec.**, v.35, n.5, p.2125-2134, 2006.

MONTE, A.L.S.; SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; OLIVEIRA, A.N.; PEREZ, J.R.O.; ZAPATA, J.F.F.; RAMOS, R.E. Rendimento das vísceras de cabritos mestiços anglo x SRD e Boer x SRD. **Ciênc. agrotec.**, vol.31, p. 223-227, 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient requirements of small ruminants. 7.ed. Washington: National Academic Press, 2007. 408 p.

OLIVEIRA, A.N.; SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; MONTE, A.L.S.; COSTA, R.G.; COSTA, L.B.A. Características da carcaça de caprinos mestiços Anglo-Nubiano, Boer e sem padrão racial definido. **Ciência Rural**, v.38, p.1073-1077, 2008.

OSÓRIO, J.C.; OSÓRIO, M.T.; JARDIM, P. et al. Métodos para avaliação de carne ovina: “in vivo”, na carcaça e na carne. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1998a.107p.

OSORIO, M. T. M.; SIERRA, I; SANUDO, C.; OSORIO, J. C. Influência da raça, sexo e peso/idade sobre o rendimento da carcaça em cordeiros. **Cienc. Rural**, v. 29, p. 139-142, 1999.

PEREIRA FILHO, J.M.; RESENDE, K.T.; TEIXEIRA, I.A.M.A. et al. Efeito da restrição alimentar no desempenho produtivo e econômico de cabritos F1 Boer x Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.188-196, 2005.

PORTO, E. R. Desenvolvimento sustentável no semi-árido brasileiro. In: IMPACTOS DE VARIAÇÕES CLIMÁTICAS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL EM REGIÕES SEMI-ÁRIDAS, 1992. Petrolina, PE. **Anais ...** Petrolina: EMBRAPACPATSA, 1992. p. 70.

SANTOS-SILVA, J.; MENDES, I. A.; BESSA, R. J. B. The effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs 1. Growth, carcass composition and meat quality. **Livestock Production Science**, v.76, p.17–25, 2002.

SAÑUDO, C., SIERRA, I. Calidad de la canal en la especie ovina. **Ovino**, Barcelona, v. 11, n. 1, p. 127-153. 1986.

STANKOV, IV.K.; TODOROV, N. A.; MITEV, J. E.; MITEVA, T. M. Study on some qualitative features of meat from young goat of Bulgarian breeds and crossbreeds of goats slaughtered at various ages. **Journal of Animal Science**, v.15, p.283–289, 2002.

TODARO, M.; CORRAO, A.; BARONE, C. M. A.; SCHINELLI, R.; OCCIDENTE, M.; GIACCONE, P. 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.

YÁÑEZ, E.A. **Desenvolvimento relativo dos tecidos e características da carcaça de cabritos saanen, com diferentes pesos e níveis nutricionais**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2002. 85p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 2002.

YÁÑEZ, E.A.; RESENDE, K.T.; FERREIRA, A.C.D.; MEDEIROS, A.N.; SILVA SOBRINHO, A.G.; PEREIRA FILHO, J.M.; TEIXEIRA, I.A.M.A.; ARTONI, S.M.B. Utilização de Medidas Biométricas para Predizer Características da Carcaça de Cabritos Saanen. **R. Bras. Zootec.**, v.33, p.1564-1572, 2004.

ZAPATA, j.f.f.; SEABRA, l.m.j.; NOGUEIRA, c.m.; BEZERRA, l.c.; BESERRA, f.j. Características de carcaça de pequenos ruminantes do nordeste do Brasil. **Ciência Animal**, v.11, n.2, p.79-86, 2001.

CAPÍTULO 2

ASPECTOS QUÍMICOS E FÍSICOS DA CARNE DE CAPRINOS NATIVOS CANINDÉ E MOXOTÓ E MISTIÇOS BOER

Resumo: O experimento foi realizado nos laboratórios de Nutrição Animal da UFV e de Nutrição e Bromatologia Animal da UNIVASF, com o objetivo de avaliar as qualidades químicas e físicas da carne de caprinos machos inteiros dos grupos genéticos Canindé, Moxotó e mestiços Boer, cujos tratamentos eram referentes ao nível alimentar, sendo estes: alimentação ao nível de manutenção (50% do consumo voluntário), alimentação restrita (25% do consumo voluntário) e alimentação à vontade (*ad libitum*). Foram utilizados 45 animais em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x3 com três níveis alimentares e três grupos genéticos. Realizou-se análises para determinação da cor da carne, perdas ao cozimento, força de cisalhamento, colágeno total e solúvel, índice de fragmentação miofibrilar (IFM) e análises de composição química da carne. Os grupos não apresentaram diferenças estatísticas quanto a força de cisalhamentos e perdas ao cozimento. Com relação a cor, o grupo não influenciou a luminosidade e a intensidade de vermelho, contudo a intensidade de amarelo foi inferior na carne de animais mestiços Boer. Quanto aos níveis alimentares, os animais alimentados a vontade obtiveram carnes com menores valores de luminosidade, sem diferenças para a intensidade de vermelho e com maiores valores de intensidades de amarelo. As quantidades de colágeno total, solúvel e IFM não apresentaram diferenças significativas para os grupos genéticos, contudo os níveis alimentares influenciaram o colágeno solúvel, o qual foi maior a carne de animais alimentados *ad libitum*. Para a composição química, não houve diferença quanto ao teor de cinzas na carne dos diferentes grupos genéticos sob diferentes níveis alimentares. Já a umidade foi inferior na carne dos animais recebendo alimentação *ad libitum* e maior para a carne de animais alimentados no nível de manutenção. Para o teor de proteínas, a carne de animais alimentados *ad libitum* foi maior.

Palavras-chave: Boer. Canindé. Caprinos. Carne. Moxotó. Restrição.

CHEMICAL AND PHYSICAL ASPECTS OF THE MEAT OF GOAT NATIVES (CANINDÉ AND MOXOTÓ) AND MESTIZOS OF BOER

Abstract: The experiment was carried through in the laboratories of Animal Nutrition of the UFV and Nutrição and Animal Bromatologia of the UNIVASF, with the objective to evaluate the chemical and physical qualities of the meat of goat entire males of the genetic groupings Canindé, Moxotó and mestizos of Boer, whose treatments they were referring to the alimentary level, being these: feeding to the maintenance level (50% of the voluntary consumption), restricted feeding (25% of the voluntary consumption) and feeding to the will (*ad libitum*). 45 animals in a delineation entirely casualizado in factorial project had been used 3x3 with three alimentary levels and three genetic groups. One became fulfilled analyses for determination of the color of the meat, losses to the preparation, force of shear, total and soluble colágeno, index of spalling to miofbrilar (IFM) and chemical analyses centesimal. The groups had not presented statistical differences how much the force of shears and losses to the preparation. With regard to color, the race did not influence the luminosity and nor the red text, however the yellow text was inferior in the mestizos of Boer, how much to the alimentary levels the fed animals the will had gotten carcasses with lesser values of luminosity, without differences for the red text and with bigger yellow texts. Total, soluble colágeno and IFM had not presented significant differences for the genetic groups, however the alimentary levels had influenced the soluble colágeno, which was bigger for fed animals *ad libitum*. For the chemical composition, it did not have difference how much to the leached ashes text in the races and the alimentary levels, already the humidity was inferior in the ad animals libitum and greater for animals fed in the maintenance level, for the protein text, had greater level for fed animals ad libitum.

Key-words: Boer. Canindé. Goat. Meat. Moxotó. Restricted feeding.

1. INTRODUÇÃO

Segundo Sañudo et al. (1992) carne é o produto resultante das transformações bioquímicas que se verificam após a morte do animal, compondo-se de tecido muscular, em sua maior parte, tecido adiposo e tecido conjuntivo. A qualidade dessa carne está atrelada a uma combinação dos atributos como sabor, suculência, textura, maciez e aparência, associados à uma carcaça com pouca gordura, muito músculo e preços acessíveis (SILVA SOBRINHO, 2001a).

Contudo o conceito de qualidade de carne é dinâmico e evolui com a demanda do mercado consumidor, abarcando distintos aspectos, estando intimamente relacionado com hábitos e cultura de cada região, por isso não é válido um conceito com aceitação mundial. Um produto de qualidade deve satisfazer plenamente as expectativas que o consumidor pretende encontrar no mesmo, ou seja, um alimento sadio, nutritivo e aprazível ao paladar (ROTA et al., 2004).

O aperfeiçoamento no controle da qualidade da carne é de grande importância para os produtores, para a indústria e para a rede varejista, pois somente dessa maneira serão correspondidas as expectativas dos consumidores em relação à carne (HADLICH et al., 2006). Muitos estudos relacionados ao mecanismo biológico responsável pelo processo de amaciamento da carne têm sido realizados envolvendo parâmetros de qualidade de carne, mostrando, com isso, o efeito da união entre esses fatores, como produção (idade, sexo, alimentação, raça), atributos sensoriais (cor, textura, sabor) e características biológicas (colágeno, fibras, lipídeos, enzimas) do tecido muscular (RENAND et al., 2001).

A carne caprina apresenta um grande potencial mercadológico, pois o consumidor preocupado com os efeitos de saúde dos alimentos tende a valorizar seu baixo conteúdo de gordura em relação a outras carnes vermelhas (KANNAN et al., 2001). Sendo assim, o Nordeste do Brasil apresenta uma ótima vantagem competitiva, pois possui 92% de todo efetivo caprino brasileiro (IBGE 2011).

Os grupos raciais de caprinos do Nordeste brasileiro são variados, predominando os mestiços, o que dificulta uma tipificação adequada sobre as raças ou linhagens puras. Segundo Mattos et al. (2006), os cabritos Moxotó e Canindé produzem carcaças com boas características e melhor rendimento de cortes nobres, como perna, quando abatidos com peso corporal inferior a 25 kg.

Visando melhorar o ganho de peso e acabamento das carcaças, a raça africana Boer têm sido uma das mais utilizadas em cruzamentos com raças nativas do Nordeste. Esta raça, com uma dieta de qualidade, é capaz de expressar todo seu potencial genético, pois são animais com alta taxa de prolificidade e com elevado potencial produtivo, especificamente para carne (SHRESTH et al., 2005).

Com o aumento do consumo dessa carne nos últimos anos, é necessário melhorar a qualidade dos produtos dessa espécie. Neste sentido, deve-se considerar que existe um grande número de fatores que afetam as características de qualidade da carne *in natura* e dos produtos elaborados, entre os quais podem ser citados: raça, idade, peso de abate e manejo pré e pós-abate dos animais (BRESSAN et al., 2001).

Tendo em vista o aumento da exigência do mercado consumidor quanto à qualidade física e química da carne e que no Brasil, ainda são escassos os dados disponíveis sobre a qualidade da carne caprina, torna-se necessário intensificar as pesquisas, visando a obtenção de informações que possam contribuir para o desenvolvimento da cadeia produtiva desse tipo de carne. Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar alguns dos principais parâmetros físicos e químicos de qualidade da carne de cabritos nativos (Canindé e Moxotó) e mestiços Boer em diferentes níveis alimentares.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), em Petrolina-PE. Foram utilizados 45 caprinos machos inteiros com média de idade inicial de 4 meses e $15 \text{ kg} \pm 0,85 \text{ kg}$ de peso vivo, sendo 15 animais do grupo genético Canindé, 15 do grupo Moxotó e 15 animais mestiços F1 de Boer com caprinos sem padrão racial definido..

. Foi utilizado um período de 30 dias para a adaptação dos animais às dietas, sendo que durante esse tempo todos os animais consumiram a mesma dieta *ad libitum*. A dieta foi formulada de acordo com o NRC (2007) para caprinos com ganho de peso de 100 g/dia, e esta foi composta de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) e concentrado a base de milho e soja, na proporção de 40:60 na base seca (Tabela 1) e água a vontade.

Tabela 1. Ingredientes e composição da dieta

ITEM	
INGREDIENTE DA DIETA	%
Capim elefante	40,00
Milho Moído	33,03
Farelo de soja	25,17
Sal	0,60
Mistura mineral	1,20
Composição da dieta*	% da MS
MS	63,08
PB	1919
EE	2,16
CINZAS	6,96
FDN	26,6
CHO não fibrosos	43,48
FDN indigestível	4,67

*Resultados obtidos no Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal da Universidade Federal do Vale do São Francisco.

MS= matéria seca; PB= proteína bruta; EE= extrato etéreo; FDN= fibra em detergente neutro; CHO= carboidratos; FDN= fibra em detergente neutro.

Passado o período de adaptação, os animais foram divididos aleatoriamente em três tratamentos de diferentes consumos alimentares com cinco repetições, sendo consumo *ad libitum*, consumo a nível de manutenção (50% do consumo inicial do grupo *ad libitum*) e consumo de restrição (75% do consumo inicial do grupo *ad libitum*). Os animais foram confinados durante 100 dias e após o confinamento foram pesados após jejum de líquido de 12 horas e sólido de 24 horas e em seguida abatidos no Instituto Federal Sertão Pernambucano – IF Sertão - Zona Rural, em Petrolina- PE, segundo as normas descritas no Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 1997).

O lombo foi obtido da meia carcaça esquerda na porção dorsal após a 13ª vértebra torácica, compreendendo seis vertebrae lombares, o músculo *Longissimus lumborum* foi obtido da dissecação com bisturi, dividindo a peça em músculo, gordura e ossos. Os músculos foram envoltos em papel alumínio e congelados em câmara fria sendo então transportados em caixa de isopor com gelo reciclável até Viçosa- MG, onde as análises posteriores foram conduzidas no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa.

Para a análise de cor, o *Longissimus lumborum* foi dissecado com o auxílio de bisturi e faca para segregação da peça em músculos, gordura e ossos. Logo após, foi realizado cortes transversais na porção cranial do lombo esquerdo, ainda congelado, para obtenção de amostras com 2,54 cm de espessura.

Em seguida as amostras foram expostas ao ar atmosférico por cerca de 30 minutos e logo após foi realizada a leitura com comparador de cor Minolta CR-10, por meio do sistema CIE, para determinar os valores de L* (luminosidade), a* (intensidade de vermelho) e b* (intensidade de amarelo), calibrado para um padrão branco, segundo metodologia utilizada por Abularach et al. (1998). Sendo feitas cinco leituras em cada amostra, anotando-se os valores médios de L*, a* e b*.

Para as análises de força de cisalhamento e perdas por descongelamento e por cocção, foi utilizado o músculo *Longissimus lumborum* dos animais alimentados a nível restrição e *ad libitum*. Os bifes foram dissecados e cortados transversalmente na porção cranial do lombo esquerdo, ainda congelado, com 2,54 cm de espessura. A maciez da carne foi determinada pela força de cisalhamento (FC) utilizando-se amostras assadas em forno elétrico pré-aquecido à 150°C, até a temperatura interna da amostra atingir 71°C, O monitoramento da temperatura interna dos bifes foi realizado através de termômetros tipo K, cujas sondas foram inseridas no centro geométrico de cada bife sendo então retiradas. Em seguida, as amostras foram resfriadas por uma noite em temperatura ambiente até a temperatura interna atingir de 1 a 5 °C e depois retirada três cilindros de cada amostra de carne, no sentido da fibra com auxílio de um vazador de aço inox afiado de 1,27 cm de diâmetro, Os cilindros foram cortados perpendicularmente à orientação das fibras musculares, utilizando-se uma lâmina de corte em V acoplado ao texturômetro MECMESIN BFG 500N, equipado com lâmina tipo Warner Bratzler determinando-se a FC em kgf/cm².

Para a quantificação das perdas utilizou-se os mesmos cortes utilizados para as análises de força de cisalhamento. A perda ao descongelamento foi quantificada pesando o bife antes e após o descongelamento. As perdas por cocção (gotejamento + evaporação) foram obtidas pela pesagem das bandejas de cozimento, com e sem as amostras.

Foram utilizadas amostras de cinco gramas da carne do músculo *Longissimus lumborum* congelada que foram colocadas em tubos plásticos com 20 mL de água destilada submetidas a banho-maria por duas horas a 80°C. As amostras foram homogeneizadas por um minuto em *turrax* e então centrifugadas a 4000 rpm por 15 minutos em temperatura ambiente. O sobrenadante foi filtrado e adicionou-se 30 mL de 6 N HCl e ao sedimento foram adicionados 50 mL de 6 N HCl. Em seguida, as amostras foram levadas em estufa a 100 °C por 16 horas. Após a hidrólise, as amostras foram diluídas e tiveram o pH ajustado para pH 6,0 com solução 2 N NaOH.

Foram transferidos para dois tubos de ensaio, 2,0 mL da fração do sobrenadante e sedimento das amostras, respectivamente. Aos tubos foi adicionado 1,0 mL de tampão Cloramina-T e após repouso por 20 minutos em temperatura ambiente adicionou-se 1,0 mL de reagente de cor em cada tubo. As amostras foram levadas a banho-maria por 15 minutos a 60°C. Após o resfriamento foi feita leitura das amostras em espectrofotômetro no comprimento de onda de 560 nm.

Para o Índice de fragmentação miofibrilar (IFM), utilizou-se quatro gramas do músculo *Longissimus lumborum* livres de gordura e de tecido conjuntivo. As amostras foram homogeneizadas em *turrax* com haste de cisalhamento (Marconi – MA 102/E) em 40 mL de Tampão de Índice de Fragmentação Miofibrilar (TIFM) à 2°C por 30 segundos. Após a homogeneização as amostras foram centrifugadas a 1000 RPM por 15 minutos à 2°C e o sobrenadante foi descartado. O *pellet* foi ressuspenso em 40 mL de TIFM à 2°C e homogeneizado com bastão de vidro.

As amostras foram novamente centrifugadas a 1000 RPM por 15 minutos à 2°C e o sobrenadante foi descartado pela segunda vez. O *pellet* foi então ressuspenso em 10 mL de TIFM à 2°C e submetido ao *Vortex* até a amostra tornar-se bastante homogênea para ser filtrada em peneira de polietileno com malha de 1,0mm aproximadamente. Foram adicionados 10 mL de TFMI à 2°C para a lavagem do tubo de centrífuga e auxiliar na filtragem, o material retido na peneira foi descartado obtendo-se então o material extraído para quantificar o IFM .

Retirou-se então uma alíquota de 0,25 mL do material em suspensão, o qual foi depositado em tubos de vidro de 100 mL. Após, foi adicionado 0,75 mL de tampão IFM e 4mL de “reagent biuret”. Em seguida, os tubos foram agitados no vortex e posteriormente as amostras foram mantidos em local escuro por 30 minutos antes da leitura. Simultaneamente ao preparo das amostras, foram preparados os padrões, com o uso da albumina bovina, para estabelecimento da curva padrão. Passados os 30 minutos, as amostras foram agitadas novamente em *vortex* para então ser realizada a leitura do material em absorbância de 540 nM.

Para a análise centesimal, primeiramente as amostras foram pré-desengorduradas com éter de petróleo para facilitar a moagem, sendo pesadas antes e depois desse pré-desengorduramento. Posteriormente, foram determinados o teor de umidade, por secagem em estufa a 105oC até peso constante; o teor de cinzas, por incineração em mufla a 550oC até peso constante; e o teor de nitrogênio, pelo método semimicro de Kjeldahl, utilizando-se o fator de 6,25 para conversão de nitrogênio total em proteínas. Todos os constituintes foram quantificados segundo metodologia descrita pela AOAC (2000).

O delineamento experimental utilizado para as análises de coloração, colágeno, índice de fragmentação miofibrilar e análises químicas, foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 3, com 3 grupos genéticos e três regimes alimentares. As variáveis foram analisadas estatisticamente por intermédio do programa SAS, adotando-se o nível crítico de 5% de probabilidade.

Para as análises de força de cisalhamento e perdas ao preparo utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com três raças e 5 repetições utilizando-se análise de variância e comparação de médias por contraste pelo teste Tukey a 5% de probabilidade por intermédio do programa estatístico *Statistical Analysis System* (SAS, 2003).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cor da carne é tida como o principal fator de interferência na aceitabilidade desse produto pelo consumidor, sendo a mioglobina o principal pigmento muscular responsável pela cor característica da carne. No presente estudo, não houve diferença estatística ($P > 0,05$) para a carne dos diferentes grupos genéticos quanto a luminosidade (Tabela 2). Contudo, os níveis alimentares influenciaram ($P < 0,05$) essa

característica, sendo que os animais alimentados a vontade obtiveram carnes menos pálidas, ou seja, com menores valores de luminosidade, sendo que segundo Monte et al. (2007), quanto maiores os valores de L^* , mais pálida é a carne. Houve interação para a carne de animais mestiços Boer alimentados a vontade, os quais obtiveram a menor média para luminosidade.

A interação entre o grupo de animais mestiços Boer e o maior nível alimentar pode ser explicado provavelmente devido ao fato de que animais que recebem maior nível de concentrado assim como animais mestiços Boer tendem a ter menores valores de luminosidade, fatos observados separadamente por Monte et al. (2007) que trabalhando com o músculo *Longissimus dorsi* de caprinos mestiços, verificaram maior ($p < 0,05$) luminosidade (L^*) nos mestiços Anglo Nubiano que nos mestiços Boer. Dias et al. (2008) também observaram decréscimo no índice de luminosidade quando aumentou o nível de concentrado a base de farelo de trigo para caprinos mestiços, entretanto, os valores aqui relatados são inferiores aos encontrados por estes pesquisadores.

Tabela 2. Característica de luminosidade (L^*) da carne caprina de distintos grupos genéticos submetidos a diferentes níveis alimentares.

Níveis alimentares (%)					
Raça	<i>Ad libitum</i>	Restrição (25%)	Mantença (50%)	Média	CV (%)
½ Boer	18,84bB	27,19aA	28,53aA	24,85a	11,94
Moxotó	26,69aA	24,35aA	23,10aA	24,54a	
Canindé	22,94abA	26,01aA	24,68aA	24,71a	
Média	22,82B	25,85A	25,44AB		

*letras minúsculas iguais não variam, isto é $P > 0,05$, dentro das colunas

**letras maiúsculas iguais não variam, isto é $P > 0,05$, dentro das linhas

Para a intensidade de vermelho (Tabela 3), não houve diferença estatística ($P > 0,05$) para a carne dos grupos genéticos avaliados e para os níveis de alimentação. De acordo com Chaves (2001), a coloração da carne caprina mais avermelhada está relacionada com maior concentração de mioglobina e com o nível de ferro (Fe) nos tecidos. Contudo não foi realizada a dosagem desse mineral no tecido analisado, dessa forma, não podemos inferir que o grupo genético ou o nível alimentar possa ter contribuído para teores elevados de mioglobina no tecido

muscular e possa ter proporcionado o maior escurecimento do músculo. Assim, maiores investigações precisam ser realizadas nas próximas pesquisas dessa natureza. Dias et al. (2008) trabalhando com incremento de farelo de trigo na dieta de caprinos mestiços encontraram valores inferiores aos aqui apresentados, contudo com aumento significativo a medida que se aumentou os níveis de farelo de trigo da dieta. Monte et al. (2007) trabalhando com caprinos mestiços também obtiveram valores superiores aos aqui reportados com valor médio de 15,75 de a^* para animais $\frac{1}{2}$ Boer.

Tabela 3. Característica da intensidade de vermelho (a^*) da carne caprina de distintos grupos genéticos submetidos a diferentes níveis alimentares.

Níveis alimentares (%)					
Raça	<i>Ad libitum</i>	Restrição (25%)	Mantença (50%)	Média	CV (%)
$\frac{1}{2}$ Bôer	10,86aA	8,62aA	8,56aA	9,35 a	18,76
Moxotó	10,62aA	10,47aA	10,41aA	10,50 a	
Canindé	10,49aA	9,63aA	7,98aA	9,37 a	
Média	10,65 ^a	9,57A	8,98A		

*letras minúsculas iguais não variam, isto é $P > 0,05$, dentro das colunas

**letras maiúsculas iguais não variam, isto é $P > 0,05$, dentro das linhas

Na característica intensidade de amarelo (Tabela 4), o grupo genético Moxotó apresentou uma média estatisticamente igual ao grupo Canindé, contudo superior aos mestiços Boer. Com relação ao nível alimentar, os animais que receberam alimentação a vontade apresentaram maior intensidade de amarelo quando comparado aos animais que sofreram restrição de 50% da alimentação, contudo a carne dos animais que receberam alimentação com restrição de 25% foi próximo aos demais tratamentos. Bonagurio et al. (2003), por outro lado, trabalhando com cordeiros verificaram, tanto no músculo *Longissimus dorsi*, como no músculo semimembranoso, que os valores de b^* diminuíram com o aumento do peso de abate.

Monte et al. (2007) verificaram maior tendência para a cor amarela (b^*) nos mestiços Anglo Nubiano que nos mestiços Boer, fato semelhante ao presente experimento onde os animais mestiços Boer apresentaram menores valores para a intensidade de amarelo.

Tabela 4. Característica da intensidade de amarelo (b*) da carne caprina de distintos grupos genéticos submetidos a diferentes níveis alimentares.

Níveis alimentares (%)					
Raça	<i>Ad libitum</i>	Restrição (25%)	Mantença (50%)	Média	CV (%)
½ Boer	8,735aA	7,00aA	5,89aA	7,21b	20,65
Moxotó	9,75aA	8,49aA	8,425aA	8,89 a	
Canindé	9,42aA	7,98aA	7,45aA	8,28ab	
Média	9,30A	7,82AB	7,25B		

*letras minúsculas iguais não variam, isto é P>0,05, dentro das colunas

**letras maiúsculas iguais não variam, isto é P>0,05, dentro das linhas

O tecido conjuntivo é o elemento fundamental do organismo, exercendo uma função estrutural como agregador e suporte de células. Isto ocorre devido às propriedades do colágeno, uma proteína fibrosa dotada de grande força de tensão e que se encontra distribuída por quase todos os órgãos (REIS et al., 1999). A influência do colágeno na textura da carne se dá pelo estado de suas ligações cruzadas, que com o avanço da idade do animal se estabilizam tornando a molécula de colágeno menos solúvel, comprometendo a maciez da carne (HADLICH, et al. 2008).

Tabela 5. Colágeno total (%), colágeno solúvel (%) e índice de fragmentação miofibrilar do músculo *Longissimus lumborum* de caprinos Canindé, Moxotó e mestiços de Boer em diferentes níveis alimentares.

	Raça			Nível Alimentar			Valor P			Raça* Dieta
	C	M	B	AD	R	M	EPM	Raça	Dieta	
Colag. Total	1,85	2,08	2,02	1,77	2,02	2,16	0,42	0,31	0,66	0,61
Colag. Sol	10,81	13,15	13,32	15,21a	11,65b	10,41b	2,42	0,37	0,03	0,12
MFI	83,50	84,01	74,98	81,88	80,40	80,21	8,94	0,46	0,99	0,92

*letras minúsculas iguais não variam, isto é P>0,05, dentro das linhas

No presente estudo não houve diferença estatística para as quantidades de colágenos total e solúvel entre as raças, contudo, os animais alimentados *ad libitum* apresentaram maior quantidade de colágeno solúvel (Tabela 5). Esse fato está de acordo com Harper (1999), o qual afirma que a intensidade de ganho de peso

influencia na maciez da carne, pois os animais que atingem o máximo de ganho de peso em menos tempo formam colágeno de maior solubilidade, pelo fato de fazerem menos ligações cruzadas covalentes entre as fibras colágenas. Contudo, Kannan et al. (2006) trabalhando com caprinos da raça Saanen, castrados, sob diferentes níveis alimentares, não encontraram diferença estatística entre os grupos alimentares para o conteúdo de colágeno e nem para a solubilidade do mesmo.

Santos et al. (2007) trabalhando com três diferentes grupos genéticos de caprinos (Bravia, Serrana e $\frac{1}{2}$ Serrana x $\frac{1}{2}$ Brávia) encontraram diferenças entre as raças estudadas, contudo com maiores teores de colágeno total (2,5% - 3,1%) e menor solubilidade do mesmo (6,7% - 8,7%) que os do presente estudo, inferindo que as raças aqui estudadas podem ter uma carne mais macia que as raças estudadas por esses autores.

Levando em conta os escassos dados na literatura sobre o teor de colágeno na carne caprina, é interessante sua comparação com dados de outras espécies. Com relação a bovinos, Hadlich et al. (2006) utilizaram o músculo *Longissimus dorsi* de bezerros machos inteiros da raça Nelore, mestiços Nelore x Aberdeen Angus e mestiços Nelore x Simental, também não encontraram diferença estatística com relação a solubilidade do colágenos nos diferentes grupos genéticos, contudo observa-se que os bovinos apresentaram um teor de colágeno muito superior (3,17% - 4,42%) ao dos caprinos do presente experimento, porém a solubilidade do mesmo apresentou-se superior (16,1% - 19,6%) a dos caprinos desse ensaio.

Já com relação aos ovinos, Díaz et al., (2002) trabalhando com cordeiros Talaverana, engordados a pasto ou com concentrado, não encontraram diferença entre os tratamentos para o teor de colágeno total e sua solubilidade, contudo observa-se que a solubilidade do colágeno dessa espécie foi muito superior (28% e 30%) aos dados aqui reportados. Este fato está de acordo com Webb et al., (2005) que afirmam que a menor preferência na carne caprina em relação à ovina está relacionada com o conteúdo de colágeno, da mesma forma Schonfeldt et al., (1993) afirmam que caprinos a raça Boer possuem maior conteúdo de colágeno com menor solubilidade que os ovinos.

Para os valores de IFM, os dados do presente estudo estão de acordo com Kadim et al. (2008) em experimento com caprinos das raças Omani e Somali, não encontrando diferença significativa para as raças estudadas. Para Souza et al. (2010), amostras que apresentam valor de IFM acima de 60 são consideradas

macias, em torno de 50 são levemente macias, e abaixo indicam ausência de maciez, mostrando mais uma vez a maciez da carne caprina do presente estudo já que o IFM é uma medida do tamanho médio das miofibrilas e está relacionado com a textura da carne.

Em comparação com a carne bovina, Souza et al. (2010), trabalhando com carne não maturada de bovinos mestiços encontraram médias de 80,82 de IFM. Assim como Gonçalves et al. (2004) encontraram valores de IFM para carne ovina em diferentes condições sexuais de 96,05 antes da maturação. Já no sétimo e décimo quarto dia de maturação encontraram valores de 114,73 e 127,89 respectivamente. Koochmaraie et al. (1988) afirmam que os valores de IFM podem aumentar durante a maturação inclusive quando os músculos são incubados com solução contendo cálcio.

A carne caprina é magra, com pouca gordura subcutânea, intermuscular e intramuscular, apresenta boa textura, alto valor nutritivo, principalmente em proteína, minerais e vitaminas, e boa digestibilidade de seus constituintes (MADRUGA e BRESSAN 2011). Segundo Madruga et al. (2005), essas características não diferem entre animais mestiços Boer ou de animais SRD. Contudo, essa pouca gordura de cobertura na carcaça, aumenta a perda ao resfriamento. A gordura de cobertura oferece proteção à carne resfriada e/ou congelada, tendo influência na palatabilidade (SILVA SOBRINHO, 2001b).

Tabela 6. Composição química do músculo *Longissimus lumborum* de caprinos Moxotó, Canindé e Mestiços Boer submetidos a diferentes níveis alimentares.

Raça	Raça			Nível Alimentar			Valor P			
	C	M	B	AD	R	M	EPM	Raça	Dieta	Raça*Dieta
PB	17,06	17,76	16,74	18,11a	16,92ab	16,35b	1,29	0,46	0,01	0,27
MM	4,71	4,75	5,03	4,84	4,64	5,04	0,55	0,23	0,23	0,99
UM	75,61	75,23	76,73	74,94b	75,91ab	76,73a	1,08	0,07	0,03	0,40

*letras minúsculas iguais não variam, isto é $P > 0,05$, dentro das linhas
PB= proteína bruta; MM= matéria mineral; UM= umidade;

No presente estudo não houve diferença estatística para o teor protéico (Tabela 6) independente da raça. Para os diferentes níveis alimentares, os animais mantidos *ad libitum* apresentaram maior teor protéico. Os teores de proteína da carne caprina, de acordo com vários autores situam-se entre 19% a 22% independente do corte comercial, esse fato foi observado por Madruga et al. (2005) corroborando com Besserra et al. (2001) e Madruga et al. (2002). No entanto, Amaral et al. (2007) encontraram valores de 16,5% de proteína para caprinos saanen.

Quanto ao teor de cinzas ou matéria mineral (Tabela 6) não foi observado nenhuma diferença estatística para nenhuma característica avaliada, corroborando com Lisboa (2008) que não encontrou diferença estatística para o teor de cinzas para a carne de caprinos Canindé (0,98%) e Moxotó (1,03%), atribuindo a isso o fato das rações terem sido formuladas para atenderem as exigências nutricionais dos animais, sendo assim, nenhum dos animais teve restrição mineral. Madruga et al. (2008) estudando as mesmas raças encontraram resultados de aproximadamente 1%, independente da raça. Madruga et al. (1999) avaliando o efeito da idade de abate observaram que os animais mais jovens (175 dias) apresentaram resultado para cinzas de 0,99% e os de 265 dias apresentaram 0,88%.

Com relação a umidade na composição da carne, esta é muito importante, pois a sua presença influencia no sabor, suculência e maciez (LISBOA, 2008). No presente estudo apenas o nível alimentar alterou a umidade da carne (Tabela 6), sendo que os animais mantidos sob manutenção apresentaram um maior teor de umidade. Já na década de 80, Lawrie (1985) reportou uma relação inversa entre os teores de umidade e gordura, os quais afetam diretamente as características sensoriais de “suculência” das carnes em geral.

Lisboa (2008) em sua pesquisa com caprinos Canindé e Moxotó, alimentados com dois níveis de energia observou que a raça Moxotó apresentou uma carne mais úmida (75,50%) em relação a dos animais da raça Canindé (73,87%). Madruga et al. (2005) obtiveram médias de 70 a 75% de umidade nos diferentes cortes de caprinos SRD e mestiços de Boer. Madruga et al. (2002) também observaram valores semelhantes para o teor de umidade.

Para a variável força de cisalhamento, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre os grupos genéticos avaliados (Tabela 7). Contudo, apresentaram valores médios inferiores aos relatados por Monte et al. (2007) trabalhando com cabritos mestiços Boer e Anglo Nubiano, assim como para os animais SRD. Os

valores obtidos na carne dos cabritos são inferiores também aos relatados por Dhanda et al. (2003), que encontraram valores de 4,2 kg-f na carne de cabritos mestiços Boer assim como inferior aos 7,42 kg-f relatados por Sen et al. (2004) em caprinos nativos da Índia. Argüello et al. (2005) consideraram a maciez da carne um dos mais importantes atributos de satisfação do consumidor. Souza et al. (2004) afirmaram que para os ovinos, a carne com a força de cisalhamento acima de 11 kg-f é classificada como dura, sendo assim podemos considerar a carne caprina do presente estudo extremamente macia, se levado em conta a sua comparação com a carne ovina e a falta de trabalhos dessa natureza para a espécie caprina.

Tabela 7. Força de cisalhamento e perdas do músculo *Longissimus lumborum* de caprinos Canindé, Moxotó e mestiços Boer.

VARIÁVEL	GRUPO GENÉTICO			VALOR -P	CV%
	CANINDÉ	MOXOTÓ	BOER		
FC (kg)	2,61	2,77	2,54	0,8938	25,92
Perdas (%)					
Desconjelamento	2,93	1,30	2,32	0,434	71,49
Gotejamento	2,02	1,15	2,04	0,667	79,11
Evaporação	16,24	17,03	17,91	0,697	17,91
Cocção	18,26	18,18	19,95	0,694	18,40

CV= Coeficiente de variação.

Também não houve diferença estatística ($P>0,05$) para as perdas avaliadas (Tabela 7). Para Pinheiro et al. (2008), as perdas por evaporação e por cocção da carne de cordeiros foram de 33,84% e 35,20%, respectivamente. Sendo assim, Schonfeldt et al. (1993) sugeriram que, devido ao baixo nível de gordura subcutânea, a carne caprina apresenta menor perda de líquido durante o cozimento que a carne ovina. Os valores reportados neste estudo foram inferiores aos relatados por Dhanda et al. (2003) que, analisando carne de cabritos mestiços Boer, encontraram valores para perdas por cocção em torno de 35,4%.

Pinheiro et al. (2008) obtiveram perdas por gotejamento da carne de cordeiros assada de 1,36%, pois esta carne estava desprovida de gordura subcutânea, apresentando então, gordura intermuscular e intramuscular. Osório et al. (2002) citaram que altos teores de gordura depreciam o valor comercial da carcaça,

entretanto certa cobertura de gordura fornece uma proteção contra a desidratação aumentando a qualidade da carne e a capacidade de retenção de água, diminuindo assim as perdas, sendo essa a provável explicação para os baixos valores relatados no presente estudo para todas as perdas, uma vez que os animais encontravam-se em fase final de acabamento já com boa quantidade de gordura.

4. CONCLUSÕES

Os grupos genéticos estudados não apresentam diferença nas perdas ao preparo e em sua maciez.

Os animais mestiços Boer alimentados a vontade apresentam carnes mais avermelhadas que os demais tratamentos.

As características químicas são influenciadas pelo nível alimentar sendo que animais mantidos sob restrição apresentam resultados semelhantes aqueles mantidos *ad libitum*.

5. REFERÊNCIAS

ABULARACH, M. L. S; ROCHA, C. E.; FELÍCIO, P. E. Características de qualidade do contrafilé (m. *l. dorsi*) de touros jovens da raça nelore. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 18, n. 2, p. 205-210, 1998.

AMARAL, C.M.C.; PELICANO, E.R.L.; YAÑEZ, E.A.; SOUZA, H.B.A.; MACHADO, M.R.F.; SUGOHARA, A.; RESENDE, K.T. Características de carcaça e qualidade de carne de cabritos Saanen alimentados com ração completa farelada, peletizada e extrusada. **Ciência Rural**, v.37, n.2, 2007.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 19.ed. Washington, D.C.: 2000. 1219p.

ARGU"ELLO, A.; CASTRO, N.; CAPOTE, J.; SOLOMON, M. Effects of diet and live weight at slaughter on kid meat quality. *Meat Science*, V.70, P. 173–17, 2005.

BESERRA, F.J; MOURA, R.P; SILVA, E.M.C; MADRUGA, M.S. Características físicas e físico-químicas da carne de caprinos SRD com diferentes pesos de abate. **Tecnologia da Carne**, v. 3, n. 2, p. 1-6, 2001.

BONAGURIO, S. et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. **Ver. Bras. Zootec.**, v.32, n.6, p.1562-1570, 2003 (supl. 2).

BRASIL. Ministério da Agricultura. Decreto lei no 2.244, 5 jun., 1997. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal**. Brasília, 1997. 204p.

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. **Ciênc. Technol. Aliment.**, Campinas, v. 21, n. 3, p.293-303, 2001.

CHAVES, J. B. P. **Métodos de diferença em avaliação sensorial de alimentos e bebidas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001. 91p.:il. (Cadernos didáticos, 33).

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

DIAS, A.M.A.; MACIEL, M.I.S.; BATISTA, A.V.B.; CARVALHO, F.R.; GUIM, A.; SILVA, G. Inclusão do farelo grosso de trigo na dieta e seu efeito sobre as propriedades físicas e sensoriais da carne caprina. **Ciênc. Technol. Aliment.**, v. 28, p. 527-533, 2008.

DÍAZ, M.T.; VELASCO, S.; CAÑEQUE, V. et al. Use of concentrate or pasture for fattening lambs and its effect on carcass and meat quality. **Small Ruminant Research**, v.43, n.3, p.257- 268, 2002.

GONÇALVES, L.A.G.; ZAPATA, J.F.F.; RODRIGUES, M.C.P.; BORGES, A.S. Efeitos do sexo e do tempo de maturação sobre a qualidade da carne ovina. **Ciênc. Technol. Aliment.**, v. 24, p. 459-467, 2004.

HADLICH, J.C.; MORALES, D.C.; SILVEIRA, A.C.; OLIVEIRA, H.N.; CHARDULO, L.A.L. Efeito do colágeno na maciez da carne de bovinos de distintos grupos genéticos. **Acta Sci. Anim. Sci.** v. 28, n. 1, p. 57-62, 2006.

HADLICH, J.C.; LONGHINI, L.G.R.; MASON, M.C.; A influência do colágeno na textura da carne. **PUBVET**, Londrina, V. 2, N. 32, Ed. 43, Art. 160, 2008. Disponível

em: http://www.pubvet.com.br/artigos_det.asp?artigo=160. Acesso em: 01 de maio 2011.

HARPER, G.S. Trends in skeletal muscle biology and the understanding of toughness in beef. **Australian Journal of Agricultural Research**, n.7, v.50, p.1105-1129, 1999.

IBGE. Instituto brasileiro de geografia e estatística. *Produção da Pecuária Municipal*, v.37, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2009/comentarios.pdf>. Acesso em 18 de março de 2011.

KADIM, I.T.; MAHGOUB, O.; AL-MARZOOQI, W.; AL-AJMI, D.S.; AL-MAQBALI, R.S.; AL-LAWATI, S.M. The influence of seasonal temperatures on meat quality characteristics of hot-boned, m. psoas major and minor, from goats and sheep. **Meat Science**, v.80 p.210–215, 2008.

KANNAN, G.; GADIYARAM, K.M.; GALIPALLI, S.; CARMICHAEL, A.; KOUAKOU, B.; PRINGLE, T.D.; MCMILLIN, K.W.; GELAYE, S. Meat quality in goats as influenced by dietary protein and energy levels, and postmortem aging. **Small Ruminant Research**, v.61, p. 45–52, 2006.

KANNAN, G.; KOUAKOU, B.; GELAYE, S. Color changes reflecting myoglobin and lipid oxidation in chevon cuts during refrigerated display. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 42, n. 1, p. 67-75, 2001.

KOOHMARAIE, M.; BABIKER, A.S.; SCHROEDER, A.L.; MERKEL, R.A.; DUTSON, T.R. Acceleration of postmortem tenderization in ovine carcasses through activation of Ca²-dependent proteases. **J. Food Sci.**, v. 53, n. 6, p. 1638-1641, 1988b.

LAWRIE, R.A. **Meat Science**. 4th ed. Oxford: Pergamon Press, 1985. 267 p.

LISBOA, A. C. C. Características da carcaca de caprinos das racas caninde e moxoto criados em confinamento e alimentados com dietas contendo dois niveis de energia. Areia: UFPB/CCA, 2008. 68 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraiba - 2008.

MADRUGA, M.S., BRESSAN, M.C., Goat meats: Description, rational use, certification, processing and technological developments. **Small Ruminant Res...**, 2011... in press.

MADRUGA, M. S., ARRUDA, S. G. B., ARAUJO, E. M. *et al.* Efeito da idade de abate no valor nutritivo e sensorial da carne caprina de animais mestiços. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.19, n.3, p.374-379, 1999.

MADRUGA, M.S.; NARAIN, N.; ARRUDA, S.G.B.; SOUZA, J.G.; COSTA, R.G.; BESERRA, F.J. Influência da idade de abate e da castração nas qualidades físico-químicas, sensoriais e aromáticas da carne caprina. **Rer. Bras. Zootec.**, v. 31, n. 3, p. 1562-1570, 2002.

MADRUGA, M.S.; NARAIN, N.; DUARTE, T.F.; SOUSA, W.H.; GALVÃO, M.S.; CUNHA, M.G.G; RAMOS, J.L.F. Características químicas e sensoriais de cortes comerciais de caprinos SRDe mestiços de Boer . **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 25, n.4, p. 713-719, 2005.

MADRUGA, M. S. ; TORRES, T. S. C; CARVALHO, F. F. R. ; QUEIROGA, R. C. R.E.; NARAIN, N. ; GARRUTI, D. S. ; ALVES, M. F. ; Mattos, C. W. ; COSTA, R. G. Meat quality of Moxoto and Caninde goats as affected by two levels of feeding. **Meat Science**, v. 80, p.1019-1023, 2008.

MATTOS, C.W.; CARVALHO, F.F.C. *et al.* Características de carcaça e dos componentes não-carcaça de cabritos Moxotó e Caniné submetidos a dois níveis de alimentação. **Rer. Bras. Zootec.**, v.35, n.5, p.2125-2134, 2006.

MONTE, A.L.S.; SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; GARRUTI, D.S.; ZAPATA, J.F.F.; BORGES, A.S. Parâmetros físicos e sensoriais de qualidade da carne de cabritos mestiços de diferentes grupos genéticos. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, V. 27, P. 233-238, 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient requirements of small ruminants. 7.ed. Washington: National Academic Press, 2007. 408 p.

OSÓRIO, J. C. S. *et al.* **Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças**. Pelotas: Editora e Gráfica Universitária - UFPEL, 2002. 197p.

PINHEIRO, R.S.B.; JORGE, A.M.; FRANCISCO, C.L.; ANDRADE, E.N. Composição química e rendimento da carne ovina in natura e assada. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 28, p. 154-157, 2008.

REIS, R. A. A.; SANTOS, W. L. M.; OLIVEIRA, A. L.; SOUZA, R. M.; VELOSO, C. R. V. Quantificação da hidroxiprolina como índice de qualidade de salsicha

comercializada em Belo Horizonte-MG. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.51, n6, 1999.

RENAND, G. *et al.* Relationship between muscle characteristics and meat quality traits of young Charolais bulls. **Meat Science**, Jouy-en-Josas Cedex, France, v. 59, p. 49-60, 2001.

ROTA, E.L.; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J. C. da S.; OLIVEIRA, N. M. de.; BARBOZA, J.; KASINGER, S.R. Efeitos do cruzamento de carneiros da raça texel com ovelhas corriedale e ideal sobre a qualidade da carne. **Rev. Bras. Agroc.**, v.10, n. 4, p. 487-491, 2004.

SANTOS, V.A.C., SILVA, A.O., CARDOSO, J.V.F., SILVESTRE, A.J.D., SILVA, S.R., MARTINS, C., AZEVEDO, J.M.T. Genotype and sex effects on carcass and meat quality of suckling kids protected by the PGI "Cabrito de Barroso. **Meat Science**, 75, 725–736, 2007.

SAÑUDO, C., SIERRA, I., ALCALDE, M.J. Carcass and meat quality of light and light-heavy lambs of Rasa Aragonesa, Lacaune and German Merino breeds. In: ANNUAL MEETING OF THE E.A.A.P, 43, 1992, Madrid, España. Proceedings... Madrid, 1992. v.2, p.264-265.

SCHONFELDT, H.C., NAUDE, R.T., BOK, W., VAN HEERDEN, S.M., SMIT, R., BOSHOFF, E. Flavour and tenderness related quality characteristics of goat and sheep meat. **Meat Science**, v.34, p.363– 379, 1993.

SEN, A.R.; SANTRA, A.; KARIM, S.A. Carcass yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid conditions. **Meat Science**, v.66, p.757-763, 2004.

SHRESTH, J. N. B; FAHMY, M. H. Breeding goats for meats production: a review. 1. Genetic resources, management and breed evaluation. **Small Ruminant Research**, v. 58, p. 93-106, 2005.

SILVA SOBRINHO, A. G. **Criação de ovinos**. Jaboticabal: Funep, 2001a. 302p.

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2001, **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 425-446b.

SOUZA, X. R. et al. Efeitos do grupo genético, sexo e peso ao abate sobre as propriedades físicoquímicas da carne de cordeiros em crescimento. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 24, n. 4, 2004

SOUZA, V.L.F.; AYER, I.M.; GASPARINO, E.; CARDOZO, R.M.; BARBOSA, M.J.B.; SADDI, L.G.C. Cruzamento industrial sobre as características de carcaça e da carne de novilhas precoces. **Acta Scientiarum**, v. 32, n. 4, p. 447-453, 2010.

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

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os grupos genéticos estudados apresentam boas características relacionadas a qualidade de sua carcaça e carne, apresentando pouca variação na qualidade entre um ou outro grupo, o que nos leva a considerar que os animais nativos da região nordeste possuem qualidade comparada a de raças exóticas, tendo além de tudo resistência para produzir com maiores rendimentos em condições adversas do que os mestiços de Boer, quando se observa as interações entre alimentação e grupo genético.

Os níveis alimentares influenciam fortemente as características de qualidade e produção da carne caprina dos grupos estudados, sendo que, majoritariamente animais que não sofrem nenhum tipo de restrição alimentar apresentam alta produção de carne. Contudo, pouca diferença existe nas características avaliadas, em animais que sofreram uma redução alimentar (restrição) e aqueles que se alimentaram apenas ao nível de manutenção, o que mostra que apesar de uma menor produtividade, a qualidade dessa carne é pouco influenciada por essa menor alimentação.

BIBLIOGRAFIA

ABULARACH, M. L. S.; ROCHA, C. E.; FELÍCIO, P. E. Características de qualidade do contrafilé (m. *l. dorsi*) de touros jovens da raça nelore. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 18, n. 2, p. 205-210, 1998.

ALVAREZ, M.I.; SANTOS, W. L. M. Evaluación del porcentaje de colágeno total del bife angosto (músculo *Longissimus dorsi*) de bovinos machos castrados mestizos Nelore. Belo Horizonte. Disponível em: <http://www.Unne.edu.ar/cut/2001/4-Veterinarias/V-025>. Acesso em: 2 de maio 2011.

AMARAL, C.M.C.; PELICANO, E.R.L.; YAÑEZ, E.A.; SOUZA, H.B.A.; MACHADO, M.R.F.; SUGOHARA, A.; RESENDE, K.T. Características de carcaça e qualidade de carne de cabritos Saanen alimentados com ração completa farelada, peletizada e extrusada. **Ciência Rural**, v.37, n.2, 2007.

AMARAL, C.M.C.; PELICANO, E.R.L.; YAÑEZ, E.A.; SOUZA, H.B.A.; MACHADO, M.R.F.; SUGOHARA, A.; RESENDE, K.T. Características de carcaça e qualidade de carne de cabritos Saanen alimentados com ração completa farelada, peletizada e extrusada. **Ciência Rural**, v.37, n.2, 2007.

ANOUS, M.R.; MOURAD, M. Some carcass characteristics of Alpine kids under intensive versus semi-intensive systems of production in France. **Small Ruminant Research**, v.40, p.193-196, 2001.

CARVALHO JÚNIOR A. M.; PEREIRA FILHO J. M.; SILVA R. M.; CEZAR M. F.; SILVA A. M. A.; SILVA A. L. N. Efeito da suplementação nas características de carcaça e dos componentes não-carcaça de caprinos F1 Boer × SRD terminados em pastagem nativa. **R. Bras. Zootec.**, v.38, n.7, p.1301-1308, 2009.

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

DIAS, A.M.A.; MACIEL, M.I.S.; BATISTA, A.V.B.; CARVALHO, F.R.; GUIM, A.; SILVA, G. Inclusão do farelo grosso de trigo na dieta e seu efeito sobre as propriedades físicas e sensoriais da carne caprina. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 28, p. 527-533, 2008.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAOSTAT, 2008. Disponível em: <http://www.faostat.fao.org/site/569/default.aspx> Acesso em: 17/05/2010.

GAILI, E. S.; ALI, A. E. Meat from Sudan Desert Sheep and Goats: Part 2 – Composition of the Muscular and Fatty Tissues. **Meat Science**, v. 13, p. 229-236, 1985.

GONÇALVES, L.A.G.; ZAPATA, J.F.F.; RODRIGUES, M.C.P.; BORGES, A.S. Efeitos do sexo e do tempo de maturação sobre a qualidade da carne ovina. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 24, p. 459-467, 2004.

GULARTE, M.A.; TREPTOW, R.O.; POUHEY, J.L.F.; OSÓRIO, J.C. Idade e sexo na maciez da carne de ovinos da raça corriedale. **Ciência Rural**, v. 30, n. 3, p. 485-488, 2000.

HADLICH, J.C. Metodologias de análise de maciez como parâmetro de qualidade de carne de bovinos de diferentes grupos genéticos e idades. Botucatu: UNESP, 2003. 94 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA, FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA – 2003.

HARPER, G.S. Trends in skeletal muscle biology and the understanding of toughness in beef. **Australian Journal of Agricultural Research**, n.7, v.50, p.1105-1129, 1999.

HEINEMANN, R. J. B.; PINTO, M. F.; PONSANO, E. H. G.; PERRI, S. H. V. Método simples para estimar encurtamento pelo frio em carne bovina. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 2, p. 335-339, 2002.

IBGE. Instituto brasileiro de geografia e estatística. *Produção da Pecuária Municipal*, v.37, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2009/comentarios.pdf>. Acesso em 18 de março de 2011.

LAWRIE, R.A. **Meat Science**. 4th ed. Oxford: Pergamon Press, 1985. 267 p.

LIMA, M.I. **Aceitabilidade da carne caprina no hábito alimentar e percepção sobre o impacto ambiental na produção de caprinos no Nordeste entre estudantes universitários**. 2009.93 f. Dissertação (Mestrado em engenharia de produção) – Programa de pós-graduação em engenharia de produção – UFRN, 2008.

LISBOA, A. C. C. Características da carcaca de caprinos das racas caninde e moxoto criados em confinamento e alimentados com dietas contendo dois níveis de

energia. Areia: UFPB/CCA, 2008. 68 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba - 2008.

LUCAS, R.C. **Efeito do genótipo sobre as características quantitativas e qualitativas da carcaça de caprinos terminados em pastagem nativa.** 2007. 65f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2007.

MADRUGA, M. S., ARRUDA, S. G. B., ARAUJO, 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. Carne Ovina e Caprina: Saborosa e Suculenta. In: Reunião Técnica Científica em Ovinocaprinocultura, 2004, Itapetinga. **Palestra...** Itapetinga: UESB-Ba, 2004.

MADRUGA, M.S.; NARAIN, N.; ARRUDA, S.G.B.; SOUZA, J.G.; COSTA, R.G.; BESERRA, F.J. Influência da idade de abate e da castração nas qualidades físico-químicas, sensoriais e aromáticas da carne caprina. **Rer. Bras. Zootec.**, v. 31, n. 3, p. 1562-1570, 2002.

MADRUGA, M.S.; NARAIN, N.; DUARTE, T.F.; SOUSA, W.H.; GALVÃO, M.S.; CUNHA, M.G.G; RAMOS. J.L.F. Características químicas e sensoriais de cortes comerciais de caprinos SRDe mestiços de Bôer . **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 25, n.4, p. 713-719, 2005.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. 2009. Acesso em 20 mar. 2011.

MATTOS, C.W.; CARVALHO, F.F.C. *et al.* Características de carcaça e dos componentes não-carcaça de cabritos Moxotó e Canindé submetidos a dois níveis de alimentação. **Rer. Bras. Zootec.**, v.35, n.5, p.2125-2134, 2006.

NOBRE, F. V.; ANDRADE, J. D. Panorama de produção de carne caprina e ovina no rio grande do norte. In: lima, guilherme ferreira da costa (org.). criação familiar de caprinos e ovinos no rio grande do norte: orientações para viabilização do negócio rural. Natal:emater-rn. Emparn. Embrapa caprinos, 2006.425p. p.37-62.

OLIVEIRA, J.C.V., ROCHA, L.L., RIBEIRO, M.N., GOMES FILHO, M.A. caracterizacao e perfil genetico visivel de caprinos nativos no estado de Pernambuco. **Archivos de Zootecnia**, v. 55, n 209; p. 63-73, 2006.

POWELL, T. H.; HUNT, M. C.; DIKEMAN, M. E. Enzymatic assay to determine collagen thermal denaturation and solubilization. **Meat Science**, v. 54, p. 307-311, 2000.

REIS, W.; JOBIM, C.C.; MACEDO, F.A.F. et al. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. **Rev. Bras. Zootec.**, v.30, n.4, p.1308-1315, 2001.

RESURRECCION, A. V. A. Sensory aspects of consumer choices for meat and meat products. **Meat Science**, v. 66, n. 1, p. 11-20, 2003.

REVISTA BRASILEIRA DE AGROPECUÁRIA, v.1, n.1, p.29, 1999.

RIBEIRO, M.N.; GOMES FILHO, M.A.; BERMEJO, J.V.D., et al., **Conservação de Raças Caprinas Nativas do Brasil: Histórico, Situação Atual e Perspectivas**. Editora: Maria Norma- Recife: UFRPE, Imprensa Universitaria, 2004. 62p.:il.

ROCHA, L.L. DA.; BENÍCIO, R.C.; OLIVEIRA, J.C.V.; RIBEIRO, M.N.; DELGADO, J.V. Avaliação morfoestutural de caprinos da raça Moxotó. **Arch. Zootec.**, v. 56, p. 483-488, 2007.

SAINZ, D.; ARAÚJO, F. R. C. Tipificação de carcaças de bovinos e suínos, 1º Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes. In: **Carne: Qualidade e Segurança para os consumidores do Novo Milênio**, p.26, 2001.

SANTANA, O.P.; SIMPLICIO, A. Goat production in Brazil. In: LOKESHWAR, R. R. (Ed.). Recent Advances in Goat Production. **Proceedings and papers...** presented at V International conference on goats, New Delhi, India, 1992. p. 460-474.

SANUDO, C. A. Factor's affecting carcass and meat quality in lambs. In: Reuniao Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002, Recife. **Anais...** UFRPE, 2002. p.434-454.

SEBRAE, informações de mercado sobre caprinos e ovinos relatório completo.análise mercadológica – ovinocaprinocultura. Set. 2005. disponível em:www.sebrae.com.br acesso em 18 de março de 2011.

SEN, A.R.; SANTRA, A.; KARIM, S.A. Carcass yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid conditions. **Meat Science**, v.66, p.757-763, 2004.

SHRESTH, J. N. B; FAHMY, M. H. Breeding goats for meats production: a review. 1. Genetic resources, management and breed evaluation. **Small Ruminant Research**, v. 58, p. 93-106, 2005.

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. A produção animal na visão dos brasileiros. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 425-446.

SILVA SOBRINHO, A. G. **Criação de ovinos**. Jaboticabal: Funep, 2001a. 302p.

SILVA SOBRINHO, A.G.; OSÓRIO, J.C.S. Aspectos quantitativos da produção de carne ovina. **Produção de Carne Ovina**, Jaboticabal: FUNEP, p.1-68, 2008.

SIMÕES, J. A.; RICARDO, R. Avaliação da cor da carne tomando como referencia o músculo *rectus abdominis*, em carcaças de cordeiros leves. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 95, n. 535, p. 124-127, 2000.

SOUZA, N.E.; VISENTAINER, J.V. **Colesterol da mesa ao corpo**, São Paulo: Livraria Varela, 85p, 2006.

SOUZA, W.H.O. O agronegócio da caprinocultura de corte no Brasil. In: CONGRESSO NACIONAL DE ZOOTECNIA, ZOOTEC, 14, 2004, Brasília. **Anais...** Congresso Nacional de Zootecnia, 2004.

STRYER, L. Proteínas do tecido conjuntivo. In: Bioquímica. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1992. P. 213-229.

VAZ, F.N. et al. Suplementação energética sobre a qualidade da carcaça e da carne de vacas de diferentes idades, terminadas em pastagem cultivada de estação fria sob pastejo horário. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 173-182, 2002.

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

WHEELER, T. L., VOTE, D., LEHESKA, J. M., SHACKELFORD, S. D., BELK, K. E., WULF, D. M., GWARTNEY, B. L., KOHMARAIE, M. The efficacy of three objective systems for identifying beef cuts that can be guaranteed tender. **J. Anim. Sci.**, v. 80, n. 12, p. 3315-3327, 2002.

YAMAMOTO, S.M.; MACEDO, F.A.F.; ALCADE, C.R. et al. Características de carcaça de caprinos jovens, terminados com proteína *by pass*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p. 356.

YÁÑEZ, E.A. **Desenvolvimento relativo dos tecidos e características da carcaça de cabritos saanen, com diferentes pesos e níveis nutricionais.** Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2002. 85p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 2002.

ZANELLA, M.A. Mercado Mundial de Carne Ovina e Caprina. **Artigo Técnico da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA**, 2007.

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