

**EFEITO DO CRUZAMENTO GENÉTICO (DORPER x SRD E SANTA
INÊS x SRD) E DO TRATAMENTO NUTRICIONAL - IDADE DE ABATE
SOBRE A COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E LIPÍDICA DOS CORTES
LOMBO E PERNIL**

Messila Maciel da Costa

FORTALEZA - CEARÁ

2005

C874e Costa, Messila Maciel da

Efeito do cruzamento genético (Dorper x SRD e Santa Inês x SRD) e do tratamento nutricional – idade de abate sobre a composição centesimal e lipídica dos cortes lombo e pernil / Messila Maciel da Costa
91 f. il. color. enc.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.

Orientador: Prof. Dr. Frederico José Beserra

Co-orientador: Prof. Dr. José Maria dos Santos Filho

Área de concentração: Tecnologia de Alimentos

1. Cruzamento genético 2. Plano nutricional 3. Idade de abate 4. Carne ovina - Composição lipídica I. Beserra, Frederico José II. Universidade Federal do Ceará – Mestrado em Tecnologia de Alimentos III. Título

CDD 664

CDU 591.37

**EFEITO DO CRUZAMENTO GENÉTICO (DORPER x SRD E SANTA
INÊS x SRD) E DO TRATAMENTO NUTRICIONAL - IDADE DE ABATE
SOBRE A COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E LIPÍDICA DOS CORTES
LOMBO E PERNIL**

Messila Maciel da Costa

Dissertação submetida à Coordenação do
Curso de Pós-Graduação em Tecnologia de
Alimentos como requisito parcial para a
obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Frederico José Beserra

Co-orientador: Prof. Dr. José Maria dos Santos Filho

Fortaleza - CEARÁ

2005

**EFEITO DO CRUZAMENTO GENÉTICO (DORPER x SRD E SANTA
INÊS x SRD) E DO TRATAMENTO NUTRICIONAL - IDADE DE ABATE
SOBRE A COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E LIPÍDICA DOS CORTES
LOMBO E PERNIL**

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Frederico José Beserra (Orientador)
Universidade de Federal do Ceará - UFC

PROF. DR. JOSÉ MARIA DOS SANTOS FILHO (CO-ORIENTADOR)
Universidade Estadual do Ceará - UECE

PROF. DR. EVERARDO LIMA MAIA
Universidade de Federal do Ceará - UFC

Dedico

Aos meus pais, irmãs e amigos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela oportunidade;

Aos meus pais, pelo amor incondicional e compreensão;

Aos meus familiares, pelo apoio nas horas difíceis;

Ao meu orientador e amigo Prof. Dr. Frederico José Beserra (Fred), pelo empenho, dedicação e acima de tudo, pela palavra amiga nos momentos de infortúnio;

Ao Prof. Dr. José Maria dos Santos Filho (Zé Filho), por ter me guiado à Tecnologia de Alimentos e pela co-orientação.

Ao Prof. Dr. Everardo Lima Maia, pela co-orientação e compreensão das análises químicas;

Ao Prof. Dr. Davide Rondina, pela ajuda na análise estatística, paciência e co-orientação;

À Prof. Dra. Selene Maia de Moraes, por tornar possível a análise cromatográfica e pelo esclarecimento na interpretação dos gráficos obtidos;

Ao Prof. Dr. Arturo Bernardo Selaive-Villaroel e seu orientando Vânius Buzzati Falleiro (gaúcho), pelas meias carcaças e informações cedidas;

A todo o corpo docente do Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos, pelos ensinamentos repassados;

Aos técnicos e amigos do Laboratório de Processamento de Carnes e Pescado da UFC, Luiz Bitu e Roselúcia Barroso, pessoas imprescindíveis para a realização desse trabalho;

À Fundação Cearense de Amparo à Pesquisa – FUNCAP, pela bolsa a mim concedida, tornando possível a realização desse trabalho;

Ao amigo Everaldo (Vevé), pela ajuda e prestatividade constantes durante o trabalho;

A amiga Maria Fontenele, pela imensa ajuda na fase de desossa e composição centesimal;

Às bolsistas do Fred, Raquel e Rafaela, por terem me ajudado a realizar algumas etapas do experimento, que muitas vezes adentraram a noite;

A todos colegas de turma do mestrado, em especial à Rose, Everaldo, Katianne, Ângela, Alcilene, Joseane (Jose), Paulo e Edgar, companheiros de todas as horas, inclusive de “terrorismo”.

Ao Secretário do Mestrado, Paulo, pela amizade e por ser sempre alegre e prestativo;

Ao Rafael Limaverde, pelo amor, carinho e compreensão;

Àqueles cujos nomes não citei, mas que de alguma maneira tornaram este trabalho possível;

Por fim agradeço aos animais, valiosos objetos de estudo, pois sem os mesmos seria impossível a concretização dessa e de muitas outras jornadas.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	i
ABSTRACT	II
1 INTRODUÇÃO	01
2 REVISÃO DE LITERATURA	04
2.1 Importância da ovinocultura.....	04
2.2 Distribuição mundial de ovinos.....	12
2.3 Consumo de carne ovina.....	14
2.4 Raças.....	15
2.4.1 Santa Inês.....	15
2.4.2 Dorper.....	17
2.4.3 Sem Raça Definida – SRD.....	19
2.5 Carcaça.....	19
2.6 Composição tissular ou histológica da carcaça.....	19
2.7 Composição regional ou anatômica da carcaça.....	24
2.8 Características da carne e fatores que a influenciam.....	26
2.9 Qualidade nutritiva da carne.....	27
2.10 Qualidade da carne.....	27
2.11 Carne ovina.....	29
2.12 Composição centesimal da carne ovina.....	30
2.12.1 Umidade.....	31
2.12.2 Proteínas.....	31
2.12.3 Cinzas.....	32
2.12.4 Lipídios.....	32
2.12.5 Colesterol.....	34
2.12.6 Colesterol da carne e influência sobre os lipídios séricos humanos.....	36
2.12.7 Ácidos graxos.....	37

2.12.8 Modificação no perfil lipídico da carne.....	41
2.12.9 Ácidos graxos da carne e repercussões sobre a taxa de colesterol no plasma humano.....	42
3 OBJETIVOS	45
3.1 Geral	45
3.2 Específicos	45
4 METODOLOGIA	46
4.1 Área experimental.....	46
4.2 Animais e manejo.....	46
4.3 Abate e obtenção dos cortes.....	47
4.4 Amostras.....	48
4.5 Determinações analíticas.....	48
4.5.1 Composição centesimal.....	48
4.5.1.1 Umidade.....	49
4.5.1.2 Proteína.....	49
4.5.1.3 Gordura.....	49
4.5.1.4 Cinzas.....	49
4.5.2 Extração dos lipídios.....	49
4.5.3 Determinação de Colesterol.....	50
4.5.4 Obtenção de ésteres metílicos a partir dos ácidos graxos.....	52
4.5.5 Análise Cromatográfica.....	53
4.5.6 Análise estatística.....	54
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	55
5.1 Composição centesimal.....	55
5.2 Composição lipídica.....	57
5.2.1 Ácidos graxos.....	57
5.2.2 Colesterol.....	62
6 CONCLUSÕES	65

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 66

1 INTRODUÇÃO

A região nordeste do Brasil possui uma área total de 166,2 milhões de hectares dos quais 95,2 milhões estão inseridos em uma zona semi-árida. Nesta região a pluviosidade média situa-se entre 250 a 700 mm por ano, apresentando-se de forma irregular e com freqüentes períodos de seca. Os solos são em geral rasos e de baixa fertilidade natural. A vegetação predominante é a caatinga, formada por um extrato arbustivo-arbóreo, às vezes denso, às vezes ralo, mas que de um modo geral oferece uma reduzida quantidade de fitomassa pastável (GUIMARÃES FILHO et al., 2000). Estas características geográficas dificultam a adaptação de algumas espécies animais fazendo com que somente aqueles que possuam alta rusticidade e fecundidade, pouca exigência alimentar, e capacidade de aproveitar a vegetação nativa e restos de culturas desprezados por outros animais, possam adaptar-se naturalmente a esta área (BESERRA, 1983). Mesmo com essas adversidades climáticas, o rebanho ovino nesta região é de 8.181.434 milhões de cabeças, o que corresponde a 54,16% do efetivo brasileiro (ANUALPEC, 2003). A ovinocultura nesta região é uma atividade de importância econômica e social, sendo exercida para produção de carne e pele (BARROS et al., 2003).

Apesar do reconhecido potencial ovino para produção de carne, a escassez de carne ovina no mercado nacional aumentou significativamente, no período de 1992 a 2000, as exportações brasileiras de ovinos vivos para abate, de carcaça de cordeiros e de animais adultos (COUTO, 2001).

A produtividade dos rebanhos ovino-caprino nordestinos é muito baixa, principalmente quando criados em sistema tradicional, pois os tipos nativos não possuem dupla aptidão quando comparados com a maioria das raças exóticas criadas nas regiões Centro e Sul do Brasil. Diversos estudos têm mostrado que o melhoramento das condições ambientais de criação, principalmente o manejo, a nutrição e a sanidade, têm resultado em considerável aumento dos índices produtivos dos animais. Entretanto, para que estas melhorias sejam mais eficientes é necessário também mudanças no potencial genético destes animais (SELAIVE e FERNANDES, 2000). Portanto, priorizando-se o aumento da capacidade produtiva do rebanho ovino Brasileiro, o cruzamento industrial torna-se prática desejável por favorecer a conjugação das características desejáveis de cada raça e pelo fato das

crias apresentarem maior vigor híbrido na primeira geração, expressando um desempenho superior ao observado para a média paterna (NOTTER, 2000). Sabe-se ainda que para cada raça existe um peso ótimo econômico de abate e o cruzamento é bastante utilizado para alcançar este peso com mais eficiência (JARDIM, 2000).

No Estado do Ceará as ofertas quali-quantitativas de carne e pele ovino-caprinas estão aquém da demanda de mercado em razão das limitações das técnicas empregadas de criação e pelo genótipo dos tipos raciais nativos. A curto prazo, o cruzamento controlado das raças nativas com reprodutores de raças exóticas, apresenta-se como uma boa alternativa de melhoria do padrão genético do rebanho, já que os descendentes teriam um potencial de produção de carne maior (SELAIVE-VILLARROEL, 2000). O uso de raças especializadas, tais como Texel, Hampshire Down, Sulffolk, Ile-de-France e mais recentemente o Dorper, oferecem uma forma alternativa de aumentar a produção de carne no Nordeste, principalmente através do cruzamento com animais deslanados sem raça definida (SRD) predominante no rebanho nordestino (MACHADO et al., 1996).

Apesar da importância econômica que este criatório representa no âmbito regional, a utilização da carne ovina, assim como a caprina, ainda destina-se principalmente ao mercado local tendo pouca aceitação nas capitais e grandes cidades nordestinas. Entretanto, nos últimos anos tem-se observado um significativo aumento no consumo de carne caprina e ovina devido, principalmente, às suas propriedades dietéticas e seu teor em gordura (MADRUGA, 1999).

Atualmente, alimentos reconhecidamente saudáveis são bastante procurados por uma grande parcela da população mundial ávida em prevenir alterações fisiológicas como as cardiopatias, envelhecimento precoce, estresse, problemas metabólicos, etc., fatos que vêm levando os cientistas de todo o mundo a estudar e classificar os mais diversos tipos de alimentos, para que os mesmos possam ser utilizados adequadamente, segundo as necessidades de cada consumidor (SANTOS FILHO et al., 2002). Por isso, estudos visando conhecer a natureza da carne de ovinos das principais raças e genótipos existentes no sistema produtivo nordestino, considerando os efeitos de diversos fatores (dieta, idade e peso ao abate, etc), fazem-se cada vez mais necessários, uma vez que o domínio destas informações permitirá um aproveitamento mais racional da carne ovina, além de diversificar a indústria alimentícia e, principalmente, melhorar a dieta da população

nordestina oferecendo-lhe um produto de melhor qualidade. Além disso, deve-se considerar a importância dessas pesquisas no que concerne à medicina preventiva e economia nacional. Preventivamente, visto que a inclusão da carne ovina na dieta de pacientes que necessitem controlar o colesterol sanguíneo possa beneficiar aos pacientes com doenças cardiovasculares e propensos a estas, e outras patologias diretamente ligadas à elevada taxa de colesterol sanguíneo. Também será de grande interesse para as clínicas de emagrecimento e pessoas interessadas em alimentos saudáveis. E economicamente, pois alimentos que não induzam ou estimulem respostas negativas do organismo humano, obtêm preços bem superiores aos demais, em vários mercados do mundo, notadamente naqueles cuja população possui um maior poder aquisitivo. O maior rendimento apresentado pelo produto estimulará o criador a aumentar o plantel dos ovinos não precisando de grandes investimentos para isto devido à rusticidade e adaptabilidade de algumas raças.

Além disso, no Brasil são necessárias pesquisas que avaliem as melhores condições de criação e cruzamento para obtenção de cordeiros com maiores pesos em menor espaço de tempo, alto rendimento de carcaça e de qualidade superior, de modo a atender as exigências crescentes do mercado consumidor por qualidade, levando-se em conta as variações regionais (GARCIA et al., 2000). A composição e a qualidade da carcaça bem como a qualidade dietética e sensorial da carne são características importantes para se determinar a aceitação de novas raças e seus cruzamentos, além da aplicação de novos métodos de manejo e sistemas de produção animal (SAÑUDO et al., 1996).

Neste contexto, o presente estudo visou avaliar o efeito do cruzamento genético e do tratamento nutricional – idade de abate sobre a composição centesimal (umidade, proteína, cinza e gordura) e lipídica (ácidos graxos e colesterol) dos cortes lombo e pernil de ovinos híbridos criados no Estado do Ceará.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância da ovinocultura

A exploração de ovinos deslançados encontra-se amplamente difundida em todo Nordeste brasileiro, os quais foram submetidos a sistema de criação extensiva ao longo do tempo, mesmo assim, o rebanho tem aumentado o seu contingente populacional, devido à rusticidade e a capacidade de adaptação em condições semi-áridas, características comuns às regiões do polígono da seca. Nos trópicos os ovinos são criados, principalmente, para produção de carne voltada para o consumo humano, sendo a pele, a lã, o leite e o esterco considerados funções complementares (SANTANA, 2003). A produção média atual de carne ovina no semi-árido Nordestino é de 2,8kg/ha na caatinga nativa. Entretanto, pode alcançar de 31,4kg/ha a 71,2kg/ha com o uso de técnicas de manipulação da vegetação nativa. A produtividade da caprina-ovinocultura de corte no Brasil ainda é baixa. Uma das razões está no regime de manejo, predominantemente extensivo, com alta dependência da vegetação nativa, utilização de raças não especializadas, uso de práticas rudimentares de manejo, assistência técnica deficitária, baixo nível de organização e de gestão da unidade produtiva (VASCONCELOS e VIEIRA, 2003).

Na caatinga nativa, os índices de desempenho animal são muitos baixos, sendo necessários 1,3 a 1,5ha para criar um ovino ou um caprino durante um ano, com uma produção de peso vivo animal de 20kg/ha, e de 10 a 12ha para criar um bovino, com produção de 8,0kg/ha (ARAÚJO FILHO, 1992). Já na região Centro-Sul do Brasil, a produção de cordeiros para abate vem crescendo nos últimos anos devido ao sistema intensivo de acabamento de cordeiros em confinamento, baseado em dietas com elevada concentração energética, diminuindo o tempo necessário para os animais atingirem o peso de abate e minimizando os problemas sanitários (CUNHA et al., 2003). O cordeiro, quando criado a campo, pode levar até 10 meses para chegar ao peso de abate e no confinamento leva apenas 130 dias em média (BARSANTE, 2003).

No I Workshop sobre caprinos e ovinos tropicais, realizado em Fortaleza-CE, um grupo de produtores, técnicos, pesquisadores, professores e empresários da área, diagnosticaram as várias ameaças que limitam o desenvolvimento da cadeia

produtiva de caprinos e ovinos, citando-se entre elas as seguintes: insuficiência e alto custo do capital financeiro; base educacional dos usuários de tecnologia insuficiente; ações de marketing; comunicação e difusão precárias; comercialização, processamento e armazenamento inapropriados; dispersão organizativa dos produtores de caprinos e ovinos; preconceito quanto ao consumo de alguns produtos e sub-produtos; sucateamento da área de pesquisa; falta de uma política governamental para o setor; e a fragilidade da infra-estrutura produtiva que se desestrutura facilmente com a adversidade climática (MEDEIROS, 1998).

Embora apontada há muito tempo como uma carne alternativa de grande potencial de consumo no Brasil, a carne ovina ainda não conseguiu ocupar a lacuna deixada pela carne bovina. Seu mercado ainda não foi desbravado e as poucas ações até agora realizadas não conseguiram manter uma regularidade de oferta, capaz de impor tradição. Viável de ser obtida a prazos e custos sensivelmente inferiores aos da carne bovina e apresentando a vantagem de não ter a produção condicionada aos preços do milho, como acontece com a carne suína e avícola, a carne ovina poderia constituir-se em uma das mais acessíveis fontes de proteína animal do país (CAÍMBRA, 1997).

A produção e a comercialização da carne de ovinos no Brasil ainda não se encontra organizada. Apresenta baixa oferta, sendo que, além disso, a maioria dos produtores não está conscientizado da necessidade de se produzir carne de boa qualidade, levando ao mercado carcaças de animais com idade avançada, o que vem contribuir para dificultar ainda mais o crescimento do consumo. Tem-se comprovado o crescimento do consumo em algumas regiões que abatem animais jovens, com carcaças apresentadas ao consumidor em cortes especiais. Essas características podem ser otimizadas pelo uso de sistemas adequados de cruzamentos e de terminação. Desse modo, a prática de terminação de ovinos em confinamento, ou em pastagens de alta qualidade, possibilitaria disponibilizar ao mercado consumidor um animal mais jovem com características de carcaça favoráveis, o que contribuiria com certeza para expansão do consumo. O sistema de comercialização habitual, a exemplo do que ocorre em bovinos, é feito em função do peso vivo, não sendo considerada deste modo à qualidade da carcaça. Com isto ocorre desestímulo pelo criador em produzir animais de melhor qualidade, o que seria possível com o abate de animais jovens (REIS et al., 2001).

Para que o mercado interno possa crescer com firmeza, é necessário que o produto tenha melhor apresentação e o consumidor seja esclarecido a respeito das diversas categorias de carcaças e cortes cárneos (JARDIM, 1983). Com a adoção de tecnologias adequadas e práticas de manejo racionais (alimentação, profilaxia etc), aliadas a um programa de melhoramento genético dos plantéis, o produtor poderá colocar no mercado, sem maiores dificuldades, a produção de leite, carne e pele e obter razoável resultado financeiro. Em relação à ovinocultura para carne, o melhoramento genético poderia se iniciar a partir do cruzamento das raças nativas com raças exóticas melhoradoras (VASCONCELOS e VIEIRA, 2003).

Atualmente, devido ao reconhecimento do potencial da ovinocultura nordestina, voltou à idéia de melhorar a produtividade dos rebanhos regionais, desta vez, com a seleção dentro de raças e/ou tipos nativos que já estão adaptados às condições da região semi-árida (SANTANA, 2003). A utilização do cruzamento de ovelhas adaptadas a uma região com raças paternas especializadas para carne é uma alternativa para aumentar a eficiência dos sistemas produtivos, que necessitam manter a oferta de um produto de qualidade ao longo do ano (OSÓRIO et al., 2002).

A utilização do cruzamento de ovelhas de raças adaptadas a uma região e sistema de criação com carneiros de raças produtoras de carne é utilizado para o incremento da produção de carne. Os resultados desse cruzamento nem sempre são os esperados e as perdas e transtornos oriundos de uma especulação desordenada, na grande maioria, são irreversíveis. O cruzamento é vantajoso para incrementar quantitativa e qualitativamente a produção de carne, tendo como principais determinantes, fatores extrínsecos ao animal, como a alimentação ou intrínsecos, como sexo, idade, raça e cruzamento. Cordeiros machos geralmente pesam entre 5 a 12% mais do que as fêmeas. E os cordeiros inteiros são 9% e 5% mais pesados do que os castrados e cordeiras, respectivamente. Há, contudo, experimentos em que esse cruzamento não apresentou vantagens em relação a animais procedentes de raças puras (OSÓRIO et al., 1996). Além disso, o cruzamento pode ser viável em uma determinada idade e em outra não. Portanto, o peso ou idade de abate ótimo econômico deve ser estudado em cada raça, ou cruzamento, em função do sexo, idade, alimentação etc. Além do efeito isolado, dos fatores intrínsecos e extrínsecos, existe a interação de um ou mais fator sobre a produção de carne (OSÓRIO et al., 1991).

Os elementos do complexo agroindustrial da ovino-caprinocultura são bem diversificados, mas existe uma potencialidade de produção de produtos e subprodutos pouco explorados, indo desde os alimentos convencionais, como: carne e derivados, leite e derivados, vísceras e sangue; produtos oriundos da pele e pêlos; sêmen; reprodutores e matrizes; e, subprodutos como: esterco, urina, ossos e chifres. No que diz respeito à participação no mercado mundial, a exportação de carne ovina passou de 2,3 mil toneladas em 1992 para 14,7 mil toneladas em 2000, representando um crescimento acima de 600%. A exportação de carne caprina passou de US\$ 833 em 1996 para US\$ 17,1 mil em 2000, representando, também, um crescimento bastante significativo (VASCONCELOS e VIEIRA, 2003).

Por mais paradoxal que pareça, o Brasil é exportador e importador de peles caprinas e ovinas. Entre 1996 e 1999 foram exportados 35 milhões de dólares em peles das duas espécies, ao passo que as importações somaram 11,7 milhões de dólares. Convém ressaltar que o material foi exportado em estágio de matéria prima, enquanto a quase totalidade das importações eram peles em estágio mais adiantado de processamento. As peles entregues aos curtumes são em sua maioria impróprias para o processamento industrial, mercê dos defeitos oriundos do manejo animal e dos processos rudimentares de esfolagem, armazenamento e transporte (LEITE, 2003). As peles são valorizadas pela maior elasticidade, resistência e textura apresentada, prestando-se, para um maior número de produtos nas indústrias de vestuário e de calçados (SEBRAE/RN, 2001). Embora boa parte das peles processadas seja importada de países da África e da Ásia, a indústria de couro e calçados que trabalha a matéria-prima de pequenos ruminantes está em franca expansão. Os curtumes do Nordeste são uma prova inconteste desta situação, uma vez que estão operando com cerca de cinquenta por cento de sua capacidade instalada (LEITE, 2003).

Apesar de existir várias inferências de que a pele do caprino ou ovino pode chegar a valer até 30% do valor comercial da carne, atualmente, o que se vê é a prática de um preço quase que irrisório ao produtor, todavia, com uma agregação de valor considerável pelos atravessadores e curtumes (MEDEIROS, 1999).

Com a crescente demanda por produtos caprinos e ovinos, o crescente número de empresários dispostos a investir nessas atividades, a agroindústria instalada e as tecnologias já disponibilizadas pela pesquisa, capazes de atender aos diversos segmentos da cadeia produtiva, a ovinocultura brasileira irá se destacar no

cenário brasileiro como atividades de grande impacto sócio-econômico (VASCONCELOS e VIEIRA, 2003).

Nas áreas mais secas dos sertões, historicamente, a ovino-caprinocultura sempre desempenhou um papel importante na economia local e regional, e constituiu uma das principais atividades da agricultura familiar. Em vários estudos das cadeias produtivas regional, esse segmento produtivo é relegado a uma posição marginal, quando não é apontada como entrave ao desenvolvimento dos segmentos produtivos do agronegócio nacional. Por não levar em consideração o papel social desempenhado por este segmento produtivo diante das limitações econômicas e ambientais que a grande maioria dos produtores de caprinos e ovinos enfrenta, esse raciocínio impede que se visualizem as oportunidades econômicas e as possibilidades de inserção da agricultura familiar num mercado cada vez mais diversificado e complexo. Nos médios e grandes centros urbanos, além de consumidores que compram unicamente preços, marcas, qualidade e conveniências, existem os consumidores à busca de produtos com elevada identidade cultural ou politicamente corretos ou “naturais” ou com qualidades nutritivas e organolépticas específicas. Nesse contexto, a pequena produção deve ser vista sob uma ótica diferente, buscando produtos adequados às exigências dos consumidores finais, mais diferenciados e, principalmente, pouco suscetíveis a economias de escala (HOLANDA JÚNIOR e SILVA, 2003).

Dentro das populações de ovinos do Nordeste brasileiro, os deslanados representam grande importância social e econômica para os criadores da região, pois representam 38% do efetivo nacional. Sua exploração no Nordeste está em rápida ascensão, face à demanda crescente por carne de ovinos, que passou de um simples produto de subsistência para uma exploração com tendência industrial, incentivando o aumento da oferta de matéria prima (SILVA e ARAÚJO, 2003). A exploração de ovinos e caprinos nessa região é uma opção viável e rentável não somente para pequenos e médios produtores, mas também para grandes pecuaristas, pois apresenta rápido retorno do capital investido. Além disso, a região semi-árida nordestina tem vocação natural para o pastoreio e, em particular, para a exploração da ovino-caprinocultura, onde além da carne e pele, o leite tem alto valor nutritivo e os derivados lácteos têm larga aceitação (SIQUEIRA, 1999).

As regiões Nordeste, Sul e Sudeste se destacam atualmente pelo aumento da produção de carne ovina, sendo utilizados cruzamentos industriais com raças

especializadas para produção de carne. No entanto, mesmo nessas regiões o consumo ainda é muito baixo, estando atrelado à falta de hábito de consumo de carne ovina. Todavia, isso pode ser contornável quando houver no mercado um produto de qualidade e com oferta durante todo o ano (OLIVEIRA et al., 2002b).

No Brasil, o aumento no consumo interno resultou em crescimento das importações de carne ovina. Para o abastecimento desse mercado o país vem importando ovinos vivos para abate, carcaças resfriadas ou congeladas e carne desossada resfriada ou congelada, conforme Quadro 1 (SEBRAE/DF, 1998). Cerca de 50% da carne é importada do Uruguai, da Argentina e da Nova Zelândia. Este dado permite auferir que existe um amplo mercado a ser conquistado, o que dependerá fundamentalmente da organização do setor. A duplicação da produção de carne teria um mercado garantido no primeiro momento, pois viria apenas a substituir as importações que ora se verificam. No início da década passada o Brasil importava cerca de 2.000 toneladas de carne ovina por ano, número que foi quadruplicado no ano passado. Vale ressaltar, também, que já existe um parque industrial instalado, uma vez que no Nordeste foram implantados cerca de vinte abatedouros-frigoríficos, todos operando aquém de sua capacidade instalada (LEITE, 2003; SIMPLÍCIO, 2001).

QUADRO 1 - Importações brasileiras de carne de ovinos de 1992 a 2000

Anos	Ovinos vivos (cabeça)	Carne de borrego (t)	Carne de adulto (t)
1992	119,5	163,9	2.075,9
1993	2.180,8	309,9	3.702,6
1994	4.628,9	823,5	4.694,5
1995	1.630,9	444,0	3.869,3
1996	5.732,0	325,4	5.715,1
1997	8.674,1	520,6	4.961,2
1998	5.179,4	530,4	6.148,3
1999	4.056,1	231,7	4.343,5
2000	6.245,9	278,6	8.216,4

Fonte: SEBRAE/DF (1998).

O alto potencial da demanda e o lento crescimento da produção determinam que, no futuro, se não houver mudanças nos padrões tradicionais de manejo, haverá uma defasagem cada vez mais crescente entre a produção para consumo e esta mesma demanda, acarretando, fatalmente, pressões de altas de preços. A análise

quantitativa da demanda total de carne caprina e ovina permite concluir que no Nordeste do Brasil, há uma grande demanda potencial desses produtos (SOUZA NETO, 1996).

A demanda por carnes de caprinos e ovinos, em cortes padronizados, bem como por vísceras devidamente processadas, embaladas e comercializadas de forma resfriada ou congelada, vem apresentando crescimento considerável nas capitais do Nordeste e do Sudeste do Brasil. No mercado doméstico a demanda vem crescendo de forma mais significativa nas regiões metropolitanas das grandes cidades, áreas habitadas pelo segmento populacional detentor de maior poder aquisitivo. As perspectivas de ampliação e consolidação desse mercado são promissoras, sobretudo, quando se considera as limitações existentes na oferta do produto com padronização definida. Por outro lado, a cadeia produtiva da caprinovinocultura mostra-se desarticulada, em razão de obstáculos existentes em todos os segmentos. A desorganização dos produtores de caprinos e ovinos, a falta de capacitação tecnológica e gerencial dos produtores, as condições inadequadas das instalações existentes na maioria das propriedades, o baixo padrão racial dos rebanhos e a descapitalização dos produtores, associado à reduzida oferta de forragem durante o período de estiagem e a predominância do sistema de produção extensivo são alguns dos fatores limitantes da oferta de animais padronizados para o abate. Outros fatores limitantes afetam à comercialização das carnes de caprinos e ovinos, podendo-se destacar: O abate clandestino, que concorre deslealmente com frigoríficos industriais, a falta de padronização de carcaças, em razão do baixo padrão racial dos rebanhos, a irregularidade do fornecimento de carne e derivados ao mercado, a ausência de promoção comercial e os elevados preços praticados no mercado, impossibilitando a abertura de mercado e reduzindo a competitividade com as carnes concorrentes (SEBRAE/RN, 2001).

Para o aproveitamento racional da carne ovina podem ser utilizadas alternativas tecnológicas como a estimulação elétrica de carcaças, novos métodos de resfriamento, maturação e amaciamento da carne. Na área de produtos derivados, a carne de ovino pode ser empregada juntamente com a carne bovina e suína na elaboração de embutidos. Como produto principal, é viável a utilização da carne ovina para elaboração de presuntos, embutidos e defumados. Atualmente, devido à utilização já consagrada do binômio freezer-forno de microondas e ao desenvolvimento de embalagens flexíveis e rígidas esterilizáveis, a oferta de

refeições prontas à base de carne vem expandindo rapidamente e podem ser oferecidas nas formas de refeições refrigeradas, congeladas e termoprocessadas. Estes produtos visam atender aos anseios do consumidor moderno e podem ser considerados uma alternativa de aproveitamento da carne de ovinos (ROÇA, 1993).

Apesar de ser evidente o potencial de aumento do consumo de carne caprina e ovina, estatísticas apontam para um baixo nível de consumo *per capita* por ano no Nordeste e mais ainda, em todo o Brasil, em que pese ser hábito de consumo do nordestino, consumir semanalmente carne caprina e ovina (MEDEIROS, 1999).

O consumo de qualquer produto é influenciado por dois fatores principais: a tradição e o preço, o primeiro (hábito de consumo) pode ser alterado em médio prazo, já o preço tem impacto imediato sobre o nível de consumo, e influencia a formação de novos hábitos, assim, espera-se que com a adoção de técnicas mais racionais de exploração que acarretará em um menor custo de produção com uma conseqüente redução de preço ao consumidor, tenha-se um estímulo no consumo, por outro lado, o aumento nesta demanda esbarrará no problema da baixa oferta (SOUZA NETO, 1996).

Quanto à comercialização de carnes caprina e ovina, BARRETO NETO (1998), enfatiza que o principal cliente e o que mais cresce é o setor supermercadista, secundariamente, vem o mercado de hotéis, restaurantes e instituições, além disso, os matadouros-frigoríficos praticamente não vendem a açougues pela penetração maciça de carnes clandestinas, porém, com o aumento das fiscalizações a tendência futura é que venham a participar deste mercado. Outro aspecto bem peculiar da comercialização da carne é a venda indireta por "marchantes" ou atravessadores em feiras livres, e diretamente ao consumidor "de porta em porta", prática bastante utilizada no interior/pequenas cidades, o que geralmente ocorre sem nenhum controle sobre a qualidade do produto comercializado.

Os consumidores das carnes de caprinos e ovinos se caracterizam pelo alto nível de exigência com a qualidade, uma vez que atendem a um público classe A e B, que, muito bem informado, estará sempre atento à qualidade do produto expressa no processo de produção e embalagem. Porém o consumidor da região Nordeste continuará, por algum tempo, consumindo produto sem qualidade, comprado em feiras e açougues do interior sem qualquer controle sanitário, uma vez que esta é a

tradição local, que demandará muito esforço para mudar, através da conscientização da população (SEBRAE/RN, 2001).

2.2 Distribuição mundial de ovinos

A ovino-caprinocultura é uma atividade econômica explorada, praticamente, em todos os continentes, estando presente em ecossistemas com os mais diversos climas, solos e vegetação, com uma população que ultrapassa a casa de um bilhão de cabeças. Entretanto, esta exploração apresenta expressão econômica em poucos países, já que, na maioria das nações onde é explorada, a atividade é desenvolvida em sistemas extensivos e com baixo nível de tecnologia (LEITE, 2003).

Segundo dados da FAO (2003), os países em desenvolvimento detêm 62,82% do efetivo mundial, estimado em aproximadamente um bilhão de ovinos. Não obstante, dos dez maiores produtores mundiais de ovinos, seis são países em desenvolvimento: China (13,12%), Índia (5,57%), Iran (5,16%), Sudão (4,51%), Paquistão (3,61%) e Turquia (2,79%).

Quanto ao rebanho ovino nacional, este é constituído de cerca de 15,5 milhões de cabeças, 1,48% em relação ao efetivo mundial e, 2,29% em relação ao efetivo dos países em desenvolvimento (FAO, 2003). Estimativas do ANUALPEC (2003) registraram que o rebanho brasileiro concentra-se nas regiões Nordeste e Sul com 8.181.434 (54,16%) e 5.373.035 (35,57%), respectivamente, seguidas pelas regiões Centro-Oeste, Norte e Sudeste com 721.310 (4,77%), 437.466 (2,89%) e 393.587 (2,61%) cabeças, respectivamente. Os maiores efetivos situam-se nos Estados do Rio Grande do Sul, Bahia, Ceará e Piauí com 4.645.596 (30,75%), 3.070.590 (20,32%), 1.688.224 (11,17%) e 1.466.596 (9,71%) cabeças, respectivamente.

A região Nordeste, detentora do maior rebanho brasileiro de caprinos e ovinos, abrange uma área total de 166,2 milhões de hectares, dos quais 95,2 milhões (57%) estão inseridos na zona semi-árida, onde cerca de 50% desses rebanhos está localizado em propriedades com menos de 30ha (VASCONCELOS e VIEIRA, 2003). Nesta região a ovinocultura tem grande importância sócio-econômica e está voltada para produção de carnes e peles, mas nos últimos anos essa atividade vem sofrendo transformações no tocante a sua eficiência e produtividade,

em virtude, principalmente, da globalização do mercado (BARROS e VASCONCELOS, 1998).

Nos últimos 12 anos, o número de cabeças de ovinos no mundo vem diminuindo em função de vários fatores, como por exemplo: a queda do preço da lã e o aparecimento da doença da vaca louca, principalmente na Europa (RIBEIRO e RIBEIRO, 2003).

No Nordeste, os criadores são proprietários de plantéis pequenos e de várias raças. No Ceará, por exemplo, 66 a 70% do rebanho é constituído por animais SRD e o número de animais puros é, geralmente, bastante reduzido, mas na raça Santa Inês chega a 18% (QUESADAL et al., 2002). E o desfrute dos rebanhos caprino e ovino do semi-árido nordestino, é, em sua maioria, baixo, em consequência das altas taxas de mortalidade pré e pós-desmame e da avançada idade ao abate. Esse baixo desfrute é creditado às deficiências nutricionais e sanitárias (ARAÚJO et al., 2003a).

A produção mundial de carne ovina situa-se em torno de 2,5 milhões de toneladas, com exportações médias de 880 mil toneladas. Entretanto, no Brasil ainda não existe uma estrutura sólida para a comercialização dessa importante fonte de proteína animal, que possui potencial para minimizar a deficiência alimentar da população (MARTINS, 1997). O abate mundial de caprinos e ovinos no período de 1991 a 2000 cresceu 7,5%. A produção brasileira de peles de caprinos e de ovinos deslanados, em 2000, foi de seis milhões de unidades, enquanto a de ovinos lanados foi de 1,3 milhões de unidades. Este crescimento relata que o mercado de carne tem se mostrado consumidor tanto no Brasil como no exterior, onde o abate mundial de caprinos e ovinos, em 1998, foi de 516 milhões de cabeças. No exterior, os principais produtores foram: China, Índia, Nova Zelândia e Austrália. Não existindo um padrão internacional generalizado para a participação no mercado de carnes. Na Europa, a carne suína é a mais consumida, enquanto, nos Estados Unidos, é a de frango. No Brasil e na Argentina, a carne bovina é a preferida, enquanto que, na Nova Zelândia, a carne ovina tem o maior consumo *per capita* do mundo (SEBRAE/RN, 2001; VASCONCELOS e VIEIRA, 2003).

A busca de alternativas para a maior produtividade nesse segmento tem sido uma preocupação permanente dos órgãos públicos ligados à agropecuária (BRASIL, 1998). Entidades, como a EMBRAPA e o SEBRAE, têm tentado implantar programas de qualificação para tornar esse segmento mais tecnificado. Entre estes programas destaca-se o Programa Nacional de Pesquisa de Caprinos – PN

Caprinos - formulado pela EMBRAPA (BRASIL, 1981) e, mais recentemente, o Programa para o Desenvolvimento Sustentável da Ovinocaprinocultura na região Nordeste pelo Banco do Nordeste (BRASIL, 1999b), que visa toda a cadeia produtiva, desde a escolha genética dos reprodutores, passando pelos cuidados com o manejo até o produto final.

2.3 Consumo de carne ovina

O consumo mundial de carne ovina é muito variável e está ligado a fatores culturais, econômicos e religiosos. Os animais mais leves, por exemplo, são preferidos em Portugal (8 kg), Itália (9 kg), Espanha e Grécia (11 kg). Já os de médio peso são preferidos na Bélgica e Irlanda (21 kg), Holanda (23 kg) e Dinamarca (25 kg), e os de maior peso (entre 27 e 30 Kg) pelo Egito, Estados Unidos e Japão (SAÑUDO et al., 1996).

Segundo SIMPLÍCIO (2001) o consumo de carne ovina e caprina, cresceu muito nos últimos anos, porém, segundo estimativas, as duas juntas ainda não superam a quantia de 1,5kg/habitante/ano, quantidade muito pequena em comparação ao consumo *per capita* no Brasil das carnes de bovinos (42kg), suínos (12Kg) e aves (28 kg). Assim, existe um grande espaço para a expansão do consumo de carne ovina no mercado de carnes.

Fatores como hábito alimentar e poder aquisitivo exercem grande influência sobre o consumo da carne ovina. No entanto, alguns autores relatam que um dos fatores mais preponderantes para a expansão e consolidação do mercado dessa carne no Brasil é a qualidade das carcaças produzidas, sendo fundamental a padronização das mesmas em função de tamanho, percentual de músculos, cobertura de gordura subcutânea e teor de gordura adequado ao mercado (SIQUEIRA et al., 2001a). Visto que o mercado nacional é abastecido, principalmente, com carne ovina proveniente de animais velhos com baixa qualidade de carcaça, o que exerce influência inibitória sobre o seu consumo, gerando tabus alimentares entre os consumidores. Vale ressaltar que a qualidade, no tocante à carne ovina, 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).

No entanto, de acordo com CUNHA et al. (2000), o consumo de carne ovina com qualidade superior proveniente do abate de animais jovens tem aumentado nos últimos anos. Contudo, o mercado para a carne com qualidade superior ainda tem sido abastecido principalmente pelas importações oriundas do Uruguai, Argentina e Nova Zelândia (SIMPLÍCIO, 2001).

Descrevendo características inerentes aos hábitos de consumo de carne ovina em diferentes países europeus, SAÑUDO (2002) destacou que altas eficiências técnica e econômica na ovinocultura são necessárias para que a mesma se consolide em mercados mais exigentes onde o consumo é maior, porém já estabilizado, e os custos de produção são elevados e as margens de lucro, menores. E que, neste contexto, a produção de carne de qualidade deve ser prioridade. No cenário nacional, este fato deve ser considerado para que a ovinocultura brasileira possa consolidar não apenas o seu espaço no mercado interno, mas também em um mercado externo marcado por intensa competitividade.

2.4 Raças

2.4.1 Santa Inês

A raça Santa Inês foi formada no Nordeste do Brasil e é fruto, provavelmente, do cruzamento alternado de animais das raças Bergamácia, Crioula e Morada Nova, além, em menor escala, da raça Somalis. É um ovino deslanado de grande porte que suporta bem o manejo extensivo com boa produtividade. As fêmeas são ótimas criadoras, com alta fertilidade e prolificidade. A presença de sangue de uma raça leiteira tornou as ovelhas Santa Inês ótimas produtoras de leite e, em decorrência, excelentes mães, capazes de desmamar cordeiros muito saudáveis com bom peso. Apesar da influência do sangue de uma raça européia, a Santa Inês manteve a característica de rusticidade herdada da raça Morada Nova (CARVALHO et al., 2003; SANTANA, 2003). Porém NUNES et al. (1997), acreditam que a mesma pode ser originária da África. Esta conceituação se baseia nas características da raça, como porte, tipo de cabeça, orelhas e vestígios de lã.

As fêmeas são excelentes reprodutoras, gerando cordeiros vigorosos, com freqüentes partos duplos. Devido ao seu grande porte, é apreciada por sua boa

conformação cárnica que confere aos cordeiros resultantes de cruzamentos ou puros, assim como por sua qualidade de cria das fêmeas puras. A raça é caracterizada por quatro pelagens: branca, chitada, vermelha ou marrom e preta (Figura 1). E vem apresentando grande expansão populacional, estando presente em todo o Nordeste, alguns estados do Sudeste do Brasil e já iniciando sua caminhada pela Europa e Ásia (CICO, 2003).

Os animais da Raça Santa Inês apresentam maior velocidade de crescimento em relação aos demais ovinos deslanados, atingindo 60Kg nas fêmeas e 80Kg nos machos (SOBRINHO, 1990). E ainda apresenta o maior potencial genético para ganhos de peso entre as raças da região Nordeste do Brasil (SOUZA et al., 2003a). A raça vem demonstrando ser muito promissora para a produção de carne, pois apresentam precocidade, alto rendimento de carcaça e grande resistência a doenças ambientais (CORRADELLO, 1988).

No Nordeste do Brasil, os ovinos deslanados são utilizados para a produção de carne e pele. Estes animais destacam-se, sobretudo, pela rusticidade, fator que os faz obter bom desempenho mesmo no semi-árido. A raça Santa Inês apresenta tamanho corporal superior às demais raças de ovinos deslanados, o que a faz transpor as fronteiras nordestinas para outras regiões do país (ARAÚJO et al., 2003b).

Em sistema intensivo, cordeiros Santa Inês têm desempenho e características de carcaça inferiores às raças de corte, todavia a utilização de carneiros dessas raças, sobre ovelhas Santa Inês, pode melhorar o desempenho e as características de carcaça, produzindo crias com maior potencial para ganho de peso, diminuindo o tempo para o abate e o custo e produção (SANTOS et al., 2003).



Figura 1- Raça Santa Inês.

2.4.2 Dorper

A Dorper é uma raça ovina de corte desenvolvida na África do Sul, através do cruzamento do Dorset Horn com o Blackhead Persian (conhecida no Brasil por Somalis) para ser explorada em regiões semi-áridas e áridas. Durante a década de 1930 surgiram os primeiros cordeiros produtos deste cruzamento, que se destacavam pelo rápido crescimento e pela qualidade e peso das suas carcaças; sendo que alguns eram totalmente brancos e recebiam a denominação de Dorsian, outros eram brancos com a cabeça e pescoços pretos, sendo conhecidos como Dorper. Posteriormente, a denominação de Dorper estendeu-se indiferentemente a todos os produtos do aludido cruzamento, independentemente de serem totalmente brancos ou brancos com cabeça e pescoço pretos (Figura 2). A partir de 1946 iniciaram-se os trabalhos de melhoramento da raça (ARCOOVINOS, 2003).

A raça mostra adaptabilidade, resistência, taxas excepcionais de reprodução e crescimento (alcançando 36Kg em três ou quatro meses) e alta habilidade materna. A diferença na cor permite que o criador tenha a sua preferência. Cerca de 85% dos criadores de Dorper, membros da Sociedade de Criadores da Raça Ovina Dorper da África do Sul, criam o Dorper de cabeça preta. A raça Dorper é, numericamente, a segunda raça mais criada na África do Sul e se espalha por muitos outros países (BOI DE CORTE, 2003).

É um ovino produtor de carne, entretanto, suas exigências nutricionais não são tão altas. Esta raça tem uma estação reprodutiva longa, portanto, a estacionalidade não é um fator limitante para a produção. Um bom administrador pode organizar o manejo na propriedade de modo que os cordeiros possam ser produzidos durante todo o ano. A raça é fértil e a porcentagem de ovelhas gestantes após uma estação de monta é relativamente elevada. O intervalo entre partos pode ser de oito meses. Sob condições de boas pastagens e manejo adequado, a ovelha Dorper pode parir três vezes em dois anos. Uma porcentagem de parição de 150% pode ser alcançada em rebanhos bem criados e, em casos excepcionais, esta taxa pode ser de 180%. Sob circunstâncias extensivas, a porcentagem de parição é de 100%. Em um rebanho que contém um grande número de borregas, a porcentagem de parição será em torno de 120%. Se for considerada uma taxa de parição de 150% (alta incidência de parto gemelar) e um manejo que permita que a ovelha

tenha três partos em dois anos, uma ovelha Dorper poderá produzir 2,25 cordeiros em um ano.

O cordeiro Dorper cresce rapidamente e alcança um peso elevado no desmame, o que é uma característica economicamente importante na produção de ovino tipo carne. Isto assegura uma carcaça de qualidade elevada de aproximadamente 16Kg. Este peso está associado com o potencial de crescimento inerente do cordeiro Dorper e com a sua habilidade de pastar precocemente. É bem adaptado a uma variedade de condições climáticas e de pastejo. Embora desenvolvida para criações extensivas, responde bem em condições intensivas de produção. Sua pele é coberta por uma mistura de pêlo e lã. A pele grossa protege os ovinos das condições climáticas adversas e é muito valorizada.

No Brasil a raça foi aceita em 1998 após o incentivo do Dr. Mário Silveira, Secretário do Planejamento da Paraíba que via na caprinovinocultura uma das soluções para o semi-árido paraibano, onde foi instituído um projeto de “Introdução e Genótipos de Ovinos da Raça Dorper no Estado da Paraíba”. A raça tem atendido uma variedade de condições de ambiente das regiões tropicais e semitropicais, pela excelente condição de adaptabilidade e vigor, aceitáveis índices de reprodução, boa habilidade materna, altas taxas de crescimento e excelentes qualidades de carcaça (CARVALHO et al., 2003).

A escolha de raças adequadas às condições ambientais locais é um dos fatores preponderantes para o sucesso de um sistema de criação economicamente viável (BARBOSA et al., 1995).



Figura 2- Raça Dorper.

2.4.3 Sem Raça Definida - SRD

Considera-se SRD o tipo étnico resultante do acasalamento desordenado das raças Morada Nova, Somalis Brasileira, Bergamácia Brasileira, Santa Inês e demais raças e/ou tipos ovinos encontrados no Nordeste do Brasil. Os SRD representam o maior efetivo do rebanho nordestino. Estes animais apresentam porte variado em decorrência de sua própria formação, 30 a 60kg para fêmeas e machos adultos, respectivamente; cabeça de tamanho e perfil variados; mochos ou com chifres; com ou sem lã pelo corpo e pelagem variada (SANTANA, 2003).

2.5 Carcaça

O art. 18 do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), define carcaça como sendo o animal abatido, formado das massas musculares e ossos, desprovidos da cabeça, mocotós, cauda, couro, órgãos e vísceras torácicas e abdominais, tecnicamente preparado (BRASIL/MAPA, 1997)

Corresponde ao resultado final do crescimento e desenvolvimento que o animal obteve enquanto vivo, por efeito de fatores genéticos e nutricionais, podendo ser avaliada de acordo com os padrões da região onde foi obtida (COLOMER-ROCHER, 1987).

2.6 Composição tissular ou histológica da carcaça

É a análise direta dos tecidos e se baseia na dissecação completa de todos os tecidos mediante a utilização de bisturi, valorizando principalmente o tecido muscular, tecido adiposo e o tecido ósseo (ALMEIDA, 1990). A dissecação completa é o método mais exato para avaliação de sua composição tecidual, mas por ser lento e oneroso, tem-se usado parte representativa da carcaça (OSÓRIO, 1992).

Devido a importância da composição tecidual na qualidade da carcaça, é relevante que se estimem as suas variações nos cortes comerciais. O conhecimento da quantidade e distribuição dos tecidos tais como a gordura e a carne, na carcaça,

é importante não somente para avaliar a capacidade de um animal produzir carne mas também para que o seu mercado se torne mais eficiente (OWEN e NORMAN, 1977). Além disso, a composição e a qualidade da carcaça são características de igual importância para determinar a aceitação de novas raças e seus cruzamentos (SAINZ, 1996).

Segundo SAÑUDO (1980), a distribuição de tecidos na carcaça sofre alteração com o aumento do peso do animal já que à medida que ocorre este incremento a proporção dos ossos diminui, a gordura aumenta e o conteúdo muscular apresenta apenas uma pequena alteração que pode tender à diminuição. Sobre o desenvolvimento destes tecidos HAMMOND (1974), relata que o tecido ósseo é mais precoce que o muscular e o adiposo é o mais tardio dos três. Na composição básica da carcaça, os tecidos muscular, ósseo e adiposo não se desenvolvem de forma isométrica, posto que cada um terá impulso de crescimento distinto em uma fase da vida do animal. A idade e o peso em que ocorrem a aceleração ou desaceleração no desenvolvimento de cada tecido, dependem da raça, do sexo e do nível nutricional, entre outros fatores (FORREST et al., 1979).

Os músculos, inicialmente, e depois o tecido adiposo exercem grande influência na composição da carcaça, enquanto os ossos, em nenhum estágio, têm papel dominante na determinação das quantidades relativas dos três tecidos. O tecido ósseo apresenta maior impulso de crescimento em menor idade, enquanto o tecido adiposo tem crescimento em idade mais avançada e o tecido muscular, em idade intermediária (BERG et al., 1978; MÜLLER e PRIMO, 1986).

Tecidos muscular e ósseo

O tecido muscular é o tecido de maior valor na carcaça dos animais produtores de carne enquanto que o ósseo praticamente não apresenta valor comercial. Como a grande maioria dos animais são criados em função de produzir carne para o homem, a maior ênfase é dada para a produção do tecido muscular e aos efeitos que possam interagir para a maior produção desta (KAUFFMAN e BREIDENSTEIN, 1996). A relação entre estes tecidos é, contudo, uma característica de grande significado econômico. A quantidade do tecido muscular produzido para uma determinada idade é uma importante característica nos animais produtores de carne e uma vez que não pode ser biologicamente produzido sem um suporte

ósseo, a relação entre o peso muscular/ ósseo oferece um índice útil para a seleção dos graus de muscularidade da carcaça (ANOUST, 1989).

Músculo e osso estão intrinsecamente relacionados e este comportamento é uma característica primária que por sua vez sofre influência da forma do animal (conformação) e do estágio de crescimento. Estes dois componentes podem aumentar ou decrescer juntos, ou em direções opostas. Ambos podem ser afetados pelo conteúdo em tecido adiposo e pela proporção de conteúdo visceral (KAUFFMAN e BREIDENSTEIN, 1996).

A taxa de crescimento dos músculos individuais é variável. Os músculos grandes, tais como os dos membros e do lombo, apresentam a maior taxa de crescimento pós-natal e, em geral, considera-se que a variação no tamanho adulto entre animais de uma mesma espécie é devido às diferenças no número de células, e não necessariamente ao tamanho corporal (SILVA et al., 2000).

A variação da distribuição do tecido muscular dentro da carcaça pode ser considerada como de interesse comercial uma vez que, o consumidor se dispõe a pagar um melhor preço para uma maior quantidade de carne em determinados cortes (WOLF, 1982).

FORREST et al. (1979), comentam que o grau de desenvolvimento muscular tem grande influência na percentagem do rendimento ao corte. Em geral, as carcaças com um desenvolvimento muscular menor que o normal, tem uma menor proporção de músculo com relação a de osso e um menor rendimento ao corte que as carcaças mais musculosas.

Segundo MÜLLER (1980), a área de olho de lombo isoladamente não representa uma alta correlação com a proporção de músculo na carcaça, porém, se utilizada em conjunto com outros parâmetros, pode auxiliar na avaliação do grau de rendimento dos cortes desossados na carcaça.

Em estudos de crescimento de ovelhas, JURY (1977), relatou os efeitos da raça sobre a distribuição muscular em relação ao peso do músculo total. Este autor encontrou um efeito significativo nos cortes de menor valor comercial como o pescoço, tórax e abdômen.

THOMAS et al. (1976), demonstrou que à medida que se aumenta o peso de abate, o percentual dos cortes nobres ou a porção comestível da carcaça tende a decrescer. Tal fato foi verificado por FIGUEIREDO (1989), demonstrando que as

carcaças ovino-caprinas no Estado do Ceará, geralmente, provêm do abate de animais com baixo peso e, por isso, apresentam baixa relação músculo/ osso.

Tecido adiposo

Atualmente, um dos aspectos importantes a se considerar no mercado de carne é o conteúdo de gordura em função da sua correlação com problemas de saúde humana (MOTTA et al., 2001). A espessura da gordura está associada a vários fatores, entre eles, a raça do animal, sexo, regime alimentar, duração do período alimentar e o peso de carcaça (SAINZ, 1996).

O crescimento do tecido adiposo acontece em duas fases. No animal jovem, deposita-se muito pouca gordura, ficando o crescimento limitado a outros tecidos. No entanto, em um determinado momento, a deposição de gordura toma grande intensidade, sendo que essa fase varia com a raça (SILVA et al., 2000). O crescimento da gordura começa relativamente devagar e aumenta quando os animais entram na fase de acabamento. Sendo este um tecido de desenvolvimento tardio comparado com músculo e ossos, com a seguinte ordem de deposição: gordura interna, intermuscular, sub-cutânea e intramuscular (BERG e WALTERS, 1983; ALMEIDA, 1990).

A gordura é influenciada principalmente pelo sistema de terminação, pelo genótipo e pela razão idade/peso do animal. É uma questão de fundamental importância, haja vista a aversão do consumidor moderno pelo excesso de tecido adiposo. Sua mensuração pode ser objetiva ou subjetiva. A avaliação subjetiva leva em consideração a gordura de cobertura (MACEDO et al., 2000).

O teor de tecido adiposo na carcaça ovina é fator determinante de sua qualidade. A gordura é, de todos os componentes da carcaça, aquele que apresenta maiores variações qualitativas e quantitativas e, assim, de acordo com as preferências dos consumidores de diferentes países, pode ser um fator depreciativo da carcaça (TEIXEIRA et al., 1992).

À medida que aumenta a idade e o peso de abate dos animais, a espessura de gordura se eleva (SENTS et al., 1982). Contudo a gordura possui um importante papel quando se trata de analisar as inúmeras funções que esta desempenha no organismo bem como a influência desta sobre a qualidade das carcaças (ALMEIDA, 1990).

A gordura é um dos depósitos energéticos mais importantes no organismo animal. Para animais que vivem em clima árido em que a água é um fator limitante, constitui uma importante fonte de armazenamento de água e para animais que vivem em clima frio, a gordura reduz as perdas de calor, sendo importante para o equilíbrio e conforto térmico do animal (SAINZ, 1996). Outra importante função da gordura diz respeito a sua deposição entre as fibras musculares o que é apontada por muitos como responsável pela maciez da carne (SAINZ, 1996; SANTOS FILHO et al., 1997).

O tecido adiposo tem uma importância considerável no que diz respeito à conformação, sendo responsável pelo acabamento o que interfere na avaliação da qualidade da carcaça produzida. Pode ser encontrada no organismo animal na forma extracelular, intermuscular e intramuscular. A extracelular e intermuscular localizam-se sob a pele e nos depósitos subcutâneos e viscerais. Tanto a extracelular como a intermuscular são facilmente apreciadas, já a intramuscular apresenta-se na forma de finíssimas fibras no tecido constituinte dos músculos. Esta forma de gordura compõe o marmoreio da carne, também conhecida como *marbling* (NIINIVAARA e ANTILA, 1973; PARDI et al., 1993). O marmoreio ou marmorização é reconhecido como o principal fator de classificação de carnes no sistema de classificação americana. Sua importância é também reconhecida em outros vários sistemas de avaliação existentes no mundo (SAINZ, 1996).

O teor de proteína na carcaça dos animais domésticos diminui com o aumento da idade, enquanto a quantidade de lipídio aumenta. Logo, deve-se procurar abater ovinos jovens, desde que apresentem pesos de carcaça compatíveis com a exigência do consumidor (MACEDO et al., 2000).

O tecido adiposo constitui-se no componente de maior variação na carcaça dos animais produtores de carne (OWEN e NORMAN, 1977), podendo variar de 5% a 30%, dependendo do tipo, da raça, do manejo, da alimentação e da idade do animal (LEVIE, 1967).

Segundo BOGGS e MERKEL (1988), a quantidade de gordura externa de uma carcaça é a característica que mais influencia no rendimento. Para BRISKEY e BRAY (1964), a quantidade de gordura é um dos fatores que produzem maior variação no valor comercial de uma carcaça já que por sua vez influencia na sua maciez.

OWEN e NORMAN (1978), considera que a quantidade de gordura desejada em uma carcaça pode variar bastante de mercado para mercado, daí ser essencial o conhecimento da sua distribuição na mesma, para que se consiga um perfeito entrosamento da cadeia de produção com as necessidades do mercado consumidor.

AZZARINE e PONZONI (1971), afirmam que a proporção de gordura na carcaça é maior nas fêmeas que em machos castrados e maior nestes que em machos inteiros.

Conforme SAINZ (1996), os ovinos tendem a acumular gordura na superfície, enquanto que os caprinos tendem a acumular na parte interna estando mais associada ao coração e à cavidade pélvica, principalmente no omento e nos rins (DEVENDRA e McLEROY, 1982).

2.7 Composição regional ou anatômica da carcaça

A composição regional consiste na separação da carcaça, dando origem a peças de menor tamanho, a fim de proporcionar um melhor aproveitamento da carcaça para utilização culinária e facilitar sua comercialização (MARTINS et al., 2001). Além disso, a divisão da carcaça em cortes bem definidos como pescoço, paleta, tórax, lombo e perna pode facilitar o exame da distribuição de carne na mesma (OWEN e NORMAN, 1977).

O estudo dessa composição realiza-se através da separação da carcaça do animal em partes anatômicas, sendo esta divisão estabelecida por interesses comerciais. Na teoria, as regiões anatômicas separadas devem integrar grupos musculares homogêneos de similar qualidade e de idêntica preparação culinária (DELFA et al., 1991). Os cortes obtidos variam entre países e dentro do mesmo país, de uma região para outra, exceto a paleta e a perna que são, via de regra, separadas quase que do mesmo modo em todos os lugares (OSÓRIO, 1996b).

A proporção de peças da carcaça, bem como a qualidade de sua carne, podem ser utilizados para avaliação da mesma (ROQUE, 1998). Tal proporção é determinada pelo desenvolvimento de cada parte no animal, já que as peças de desenvolvimento precoce (paleta, perna e pescoço nas fêmeas) diminuem em percentagem com o aumento do peso vivo e/ou peso de carcaça; e com as de desenvolvimento tardio (costilhar e pescoço nos machos) ocorre o oposto. Porém

este fato não é desejável, pois vai ocasionar uma diminuição da percentagem de paleta e de perna que são peças de primeira categoria e um aumento de peso do costilhar que tem valor comercial inferior (OSÓRIO et al., 1996b). Além disso, a quantidade de carne produzida por animal ou seu rendimento na carcaça é de fundamental importância para o criador, pois quanto melhor for sua produção e qualidade, maior será o lucro obtido (SANTOS FILHO et al., 1997).

Conforme SANTOS e PÉREZ (2000), um sistema de cortes deve contemplar alguns aspectos, como a composição física do produto oferecido (quantidades relativas de músculo, gordura e osso), a versatilidade dos cortes obtidos e a aplicabilidade ou facilidade de realização do corte pelo operador que o realiza. O conhecimento da proporção dos seus tecidos componentes influencia no estabelecimento do seu valor comercial. Estas proporções variam com a raça ou sexo, provavelmente, devido ao seu estágio de maturidade (TAYLOR et al., 1989).

Os distintos músculos da carcaça ovina, pela sua estrutura particular, localização anatômica e qualidade, têm diferentes utilizações e valores comerciais. Sendo assim, é importante avaliar o crescimento relativo dos cortes, pois ele pode contribuir para a estimativa do peso de abate ideal (SANTOS, 1999). O crescimento e desenvolvimento dos cortes comerciais são influenciados pelo genótipo e por isto é importante que sejam estudadas as associações entre a composição regional e o peso vivo e/ou de carcaça nas diversas raças, determinando o momento mais propício para abater estes animais (MARTINS et al., 2001). Para prever a composição regional, o peso de carcaça é melhor estimador da composição regional do que o peso vivo, e é influenciado pela velocidade de crescimento, idade ao abate e regime nutricional (OSÓRIO et al., 1996b). O uso da meia carcaça é feito para facilitar a medição e não afeta os resultados, pois não existem diferenças significativas entre ambas as partes (HUIDOBRO e VILLAPADIERNA, 1992).

Assim como os músculos, os distintos cortes que compõem a carcaça possuem diferentes valores econômicos e a proporção dos mesmos constitui um importante índice para avaliação da qualidade comercial da carcaça (HUIDOBRO e CAÑEQUE, 1993). Os tecidos que aumentam de peso em velocidade maior que o peso corporal, no período pós-natal, são classificados como precoces e aqueles que apresentam características contrárias são classificados como tardios (SILVA et al., 2000). Economicamente, é desejável um maior rendimento da perna, em comparação com os outros cortes, devido ao seu valor comercial (SANTOS, 1999).

Mediante estudo no desenvolvimento diferencial dos músculos e grupos de músculos das carcaças de ovinos, do efeito do sexo e da evolução das percentagens das diferentes peças anatômicas, pode-se estimar qual será, do ponto de vista econômico, o peso de abate apropriado dos animais, o qual permite sua máxima valorização (COLOMER-ROCHER et al., 1988).

No estado do Ceará não se emprega nenhum sistema de classificação e tipificação, e os cortes realizados não atendem nenhum padrão pré-determinado que vise melhorar a apresentação do produto e sua aceitação pelo consumidor.

2.8 Características da carne e fatores que a influenciam

Conforme BRASIL/MAPA (1997), no art. 14 do RIISPOA, define a carne de consumo como “carne de açougue”, entendendo-se por massas musculares maturadas e demais tecidos que as acompanham, incluindo ou não a base óssea correspondente, procedentes de animais abatidos sob inspeção veterinária. Onde as vísceras, ou de modo mais amplo, os miúdos, têm seu emprego condicionado pelas condições higiênico-sanitárias e tecnológicas. A carne é um produto resultante das transformações contínuas do tecido muscular, possuindo quantidades variáveis de tecido conjuntivo e adiposo. Entretanto, não é válido o conceito de equivalência entre carne e tecido muscular, pois quando ingerimos carne estamos consumindo quantidades de gordura e tecido conjuntivo, e ambos têm papel fundamental nas características sensoriais (ASTIZ, 1992).

Em termos gerais, as carnes podem ser subdivididas em carnes “vermelhas” e carnes “brancas”. Dentre as primeiras, são mais consumidas no país as de bovinos, suínos, ovinos e caprinos. O búfalo, dada, sua adaptação à região Norte e por força de sua produtividade em outras regiões, vem ganhando terreno no consumo. A carne de eqüídeos não se enquadra dentre as habitualmente consumidas entre nós, ainda que seja, de alguma forma, expressivo o seu abate para efeito de comércio internacional. A carne de coelho vai aos poucos se incorporando aos hábitos da população. As carnes chamadas “brancas” são as provenientes das aves domésticas, com mais freqüência as de galinha e perus. O pescado constitui também discreta fonte de proteína animal em nosso meio. A caça, por sua vez, dispõe de menor expressão (PARDI et al., 1993).

O sabor e o aroma da carne pode ser afetado pela espécie, idade, sexo, raça, alimentação, manejo, operações de abate e condições de armazenamento. O sabor natural e característico da carne de uma determinada espécie se desenvolve quando o animal atinge sua maturidade, embora possa existir uma variação individual, que é normal, devido ao desenvolvimento fisiológico. A idade que a maioria dos autores consideram para o desenvolvimento do sabor característico é de doze meses para ovinos e dezoito para bovinos. A idade também influi nas diferenças relativas a intensidade deste sabor e aroma característico. As diferenças em função do sexo aumentam diretamente com a idade. Entre os componentes já identificados como responsáveis pelo sabor e aroma característico (doce-amargo) da carne de ovinos e caprinos, são citados os ácidos graxos com oito a dez átomos de carbono com ramificações laterais e o ácido hircinóico ou 4-metil-octanóico (ROÇA, 1993).

2.9 Qualidade nutritiva da carne

A carne, em sentido amplo, constituiu alimento nobre para o homem, dada a produção de energia, a função plástica na formação de novos tecidos orgânicos e a regulação dos processos fisiológicos. Sua maior contribuição à dieta, deve-se à qualidade de suas proteínas, à presença de ácidos graxos essenciais e de vitaminas do complexo B e, em menor proporção, ao seu conteúdo em determinados sais minerais (PARDI et al., 1993).

Segundo OLIVEIRA (1993), a grande variação existente na composição química da carne é atribuída a vários fatores, tais como o grupo muscular amostrado, o grau de acabamento da carcaça e o tipo de regime alimentar. Além disso, a preparação da amostra deve ser padronizada, principalmente em relação à manipulação na retirada das aponeuroses e gorduras externas, homogeneização e trituração para garantir a representatividade da mesma.

2.10 Qualidade da carne

Quando se busca uma carne de qualidade, todos os segmentos da cadeia produtiva são importantes e o descuido ou o desconhecimento dos fatores que

influem na qualidade dessa carne podem comprometer todo o sistema. Hoje, com o aumento da concorrência dentro e entre países, não adianta produzir mais a baixos custos, mas, além disso, deve-se produzir com qualidade.

A qualidade da carne também depende de um conjunto de fatores, seja *ante mortem* (espécie, características genéticas, sexo, idade, alimentação, manejo dos animais, clima, e localização anatômica do músculo) e/ou *post mortem* (estágio da rigidez, propriedades associadas à retenção de água, gordura intramuscular, tecido conjuntivo, proporções dos feixes musculares e os erros analíticos) influenciam diretamente as propriedades físico-químicas e de composição centesimal da carne (BRAGAGNOLO, 1997; MOONEY et al., 1998).

Quando se fala em qualidade de carne, deve-se considerar as características visuais, sensoriais e nutricionais. Em outras palavras, o consumidor ao olhar a carne deve se sentir atraído, mas essa manifestação favorável deve permanecer quando de seu consumo, com o atendimento às suas preferências em termos de paladar. E se ainda for uma carne com aspectos nutricionais atraentes, como baixos níveis de colesterol, tanto melhor (RIBEIRO e RIBEIRO, 2003).

Os atributos de qualidade de carne relacionados com a aceitação do consumidor no momento da aquisição são a cor e a aparência que, normalmente, estão associadas ao grau de frescor e idade de abate. Por outro lado, a perda de peso por cozimento é importante, por estar ligada ao rendimento da carne na cocção e a maciez, que junto com as características de sabor e suculência, determinam a aceitação global do corte. Essas características são dependentes do manejo zootécnico (idade de abate, raça, sexo) e do manejo de abate, que podem influenciar as reações químicas *post mortem*. A principal alteração bioquímica da carne no *post mortem* é o declínio do pH, que pode afetar cor, aparência, capacidade de retenção de água, maciez e suculência. Além disso, o pH (24h *post mortem*) está relacionado com a vida-de-prateleira da carne (SOUZA et al., 2003b).

Atualmente, a qualidade da carne, em um sentido mais amplo, pode ser avaliada sob dez características: composição química, estrutura morfológica, propriedades físicas, qualidades bioquímicas, contaminação microbiana, propriedades sensoriais, valor nutritivo, propriedades tecnológicas para o processamento, qualidades higiênicas e propriedades culinárias. A obtenção higiênica da carne e de produtos derivados de alta qualidade depende

fundamentalmente do animal a ser abatido, das técnicas de abate e processamento, e, do ambiente desde o abate até o produto final (ROÇA, 1993).

A maior parte da carne ovina ofertada no Brasil é proveniente de animais que têm baixa qualidade de carcaça. Esta qualidade está relacionada, fundamentalmente, a diversos fatores relativos ao animal, ao meio, à nutrição, entre outros, havendo ainda, fatores relativos à carcaça propriamente dita, como comprimento do corpo, da perna e quantidade de gordura de cobertura, entre outros (PÉREZ et al., 1998).

2.11 Carne ovina

A exploração ovina como fonte de alimento vem se intensificando com o passar do tempo. O que antes se constituía em sistema de sobrevivência familiar, agora passa a ser um esquema de produção industrial que tem requerido uma análise mais consciente de suas aptidões produtivas dentro de um contexto definido (OSÓRIO et al., 1996b).

A carne é um produto de destaque na alimentação humana. No entanto, conforme ÁVILA (1995), a produção de carne ovina é reduzida quando comparada a outras espécies, mas com grande potencial, necessitando de um trabalho consistente, embasado em um programa de produção de carne com objetivos bem definidos. Esse é um campo fértil a ser explorado, contribuindo decisivamente para solucionar problemas de abastecimento e diversificar a oferta de carnes no mercado. Segundo BENITEZ (1996), existe um mercado potencial ávido para a carne ovina que, atualmente, não está sendo possível atender na quantidade e qualidade necessárias às exigências. Infelizmente, ainda existe uma disparidade entre a produção de carne e a demanda.

Dentre as carnes vermelhas, a ovina destaca-se por seu alto valor nutritivo. Apesar de algumas peças apresentarem alto teor de gordura, a carne ovina não entrecortada por gordura saturada como a carne bovina. Além disso, ela é macia devido aos músculos relativamente pouco exercitados dos animais jovens. Assim, a maior parte da gordura pode ser removida desta carne magra, antes do cozimento. Uma porção de aproximadamente 85g de carne magra de carneiro assada, contém cerca de 215cal, 20g de proteína e 15g de gordura saturada, incluindo 80mg de

colesterol. A carne ovina é ainda, uma rica fonte de vitaminas do complexo B, ferro, fósforo, cálcio e potássio. Por ser facilmente digerível e raramente associada a alergias alimentares, essa carne é uma boa fonte de proteína para pessoas de todas as idades (READER'S DIGEST, 1998).

A espécie ovina, no Brasil, é a que mais lentamente tem seguido um processo de especialização para a produção de carne. Nos últimos anos, tem sido verificada a ocorrência de substancial procura, principalmente no que se refere à carne de cordeiro. No entanto, com a nova perspectiva de consumo de carne ovina, surge o interesse de se intensificar a terminação de cordeiros em confinamento, objetivando rapidez de comercialização e produção de carcaça de melhor qualidade (FURUSHO, 1995).

O cordeiro é, potencialmente, a categoria que oferece carne de maior aceitabilidade no mercado consumidor, com melhores características de carcaça e menor ciclo de produção (FIGUEIRÓ e BENEVIDES, 1990). A qualidade do corte não depende somente do peso do animal, mas da quantidade de músculo, grau de gordura, conformação e, principalmente, idade, indicando que critérios de classificação baseados somente nos pesos são incoerentes (ESPEJO e COLOMER-ROCHER, 1991).

Com base em TAROUCO e BENITEZ (1994), a organização do sistema de produção pela orientação dos fornecedores da matéria-prima quanto às exigências de mercado, é o ponto chave que deve ser buscado na produção de carne ovina para que se torne eficiente o mais breve possível.

2.12 Composição centesimal da carne ovina

O valor nutritivo da carne deve-se principalmente a sua composição em proteínas, lipídios, sais minerais e vitaminas. Apesar da carne proporcionar grandes quantidades de calorias derivadas do seu conteúdo de proteína, lipídios e pequenas quantidades de carboidratos, a sua importância maior deve-se a quantidade e qualidade de suas proteínas, do aporte disponível de vitaminas B, de certos minerais e da presença de ácidos graxos essenciais (FORREST et al., 1979).

2.12.1 Umidade

Em termos quantitativos, a água é o maior componente químico presente na carne. A água existente nos tecidos apresenta proporções variáveis entre 71% e 76%, atuando em funções importantes nos processos vitais, como solvente de substâncias orgânicas e inorgânicas, bem como em soluções coloidais de proteínas e carboidratos. Ela atua também como meio para reações e para o transporte de substâncias no organismo (PARDI et al., 1993).

Na carne, a água dividi-se em três categorias: água livre (85%), água de imobilização (10%) e água ligada (5%). O teor de água da carne é importante nos processamentos que a mesma irá sofrer, como resfriamento, congelamento, salga, cura, enlatamento, entre outros. Quanto maior o teor de água ligada, maior a capacidade de retenção de água no tecido muscular (DABÉS, 2001).

2.12.2 Proteínas

As proteínas da carne estão classificadas em: miofibrilares (fazem parte do aparelho contrátil), sarcoplasmáticas (são enzimas metabólicas, pigmentos, componentes protéicos do núcleo e dos lisossomas); reticulares (são proteínas da matriz extracelular que formam o tecido conjuntivo e as proteínas de membranas dos lisossomas, do núcleo, do aparelho de Golgi e de outras vesículas). O músculo *in natura* contém de 18% a 22% dessas proteínas. O grande teor protéico, a sua disponibilidade na forma de aminoácidos essenciais e as suas características altamente favoráveis à digestibilidade conferem à carne um alto valor biológico. São exceções as proteínas do tecido conjuntivo, constituídas pelo colágeno e pela elastina, pobres em aminoácidos essenciais e de difícil digestibilidade. A ingestão de 100 gramas de carne fornece entre 45% e 55% da necessidade diária de proteína recomendada para humanos (PARDI et al., 1993).

2.12.3 Cinzas

A matéria mineral da carne representa, em média, 1,5% de sua composição química e está distribuída irregularmente no tecido muscular: 40% encontra-se no sarcoplasma, 20% formam parte dos componentes celulares e o restante (40%) deistribui-se nos líquidos extracelulares. De forma geral, potássio, fósforo, sódio, cloro, magnésio, cácio e ferro são os principais contituintes minerais da carne. Entretanto, outros minerais apresentam-se em pequenas quantidades como o cobre, o manganês, o zinco, o molibdênio, o cobalto, o iodo e outros (PRATA, 1999), estando os sais minerais da carne associados ao tecido magro. A carne, porém, é fonte expressiva de ferro (40% a 60% de ferro-heme, que é bastante absorvível).

O ferro é o mineral mais importante fornecido pela carne, sendo necessário para a formação de hemoglobina, mioglobina e certas enzimas. O organismo animal armazena pouco ferro, de modo que o seu fornecimento regular pela dieta é necessário. Nesse caso, a carne é uma fonte que oferece quantidade suficiente, facilmente disponível (FORREST et al., 1979).

Os minerais apresentam papel significativo na transformação do músculo em carne. A concentração de fosfatos inorgânicos de alta energia regula as reações glicogenolíticas. O cálcio, o magnésio, o sódio e o potássio estão relacionados com o processo de contração do músculo vivo. O magnésio e o cálcio contribuem para o estado de contração muscular *post mortem*, relacionando-se com a dureza da carne. Durante a cocção ou descongelamento, ocorre perda de minerais por lixiviação. Íons de cobre, magnésio, cloro e cobalto podem catalisar oxidação de lipídios da carne, o que mais tarde expressa-se em rancidez (PEDERSEN, 1994). Aproximadamente 3,5% do peso corporal são constituídos por cálcio, fósforo, potássio, enxofre, sódio, cloro, ferro e magnésio e, 80% a 85% formam o esqueleto e os dentes sob forma de cálcio, fósforo e magnésio (PARDI, 1993).

2.12.4 Lipídios

A gordura corresponde à fração insolúvel em água e solúvel em éter, representando cerca de 4% da composição química da carne. Devido a maior atenção do consumidor com a relação dieta e saúde, existe uma crescente

preocupação com o conteúdo de gordura dos produtos de origem animal. A gordura rica em ácidos graxos insaturados é mais benéfica que aquela rica em colesterol e ácidos graxos saturados, pois diminui o risco de obesidade, câncer e doenças cardiovasculares (ZAPATA et al., 2001).

A carne de ovinos é considerada rica em ácidos graxos saturados, pois os microrganismos do rúmen hidrogenam extensivamente os ácidos graxos insaturados da dieta. Os ácidos graxos saturados mais encontrados nesta espécie são o mirístico, o palmítico e o esteárico; os monoinsaturados são o palmitoléico e o oléico e os polinsaturados, o linoléico, o linolênico e o araquidônico (MONTEIRO et al., 1998).

O conteúdo lipídico da carne é um dos seus componentes mais variável. A quantidade de lipídio depende do corte de carne e da quantidade de lipídios que se deixou neles. Os componentes lipídicos de interesse do ponto de vista nutricional são os ácidos graxos livres, os triacilgliceróis, os fosfolipídios, o colesterol e as vitaminas lipossolúveis. O valor energético dos lipídios procede dos triacilgliceróis, dos ácidos graxos e dos fosfolipídios que constituem a sua maior parte (FORREST et al., 1979).

A maior parte dos lipídios de reserva do corpo dos animais pode ser usada como fonte de energia em período de carência de alimentos. A energia é armazenada na forma de triacilgliceróis puros no abdômen, sob a pele, em camadas entre os músculos e dentro dos músculos, sendo respectivamente, denominadas gordura abdominal, gordura subcutânea, gordura intermuscular e gordura intramuscular. A variação na quantidade de gordura da carne faz oscilar a proporção dos demais componentes (OWEN e NORMAN, 1978).

Apesar de, em alguns casos, tornar-se prejudicial na alimentação humana, a gordura desempenha importante papel organoléptico devido a sua textura, sabor e aplicações na culinária. Sua presença no músculo, revelada nas carnes marmorizadas, muitas vezes proporciona impressão de maciez. A gordura varia em função da raça, espécie, sexo, manejo, alimentação, região anatômica, idade e clima (PARDI, 1993).

2.12.5 Colesterol

O colesterol pertence a um grupo heterogêneo de compostos que podem ser agrupados em duas categorias: os lipídios complexos, que são saponificáveis por hidrólise alcalina e os lipídios simples, que são insaponificáveis. Neste grupo, encontram-se os esteróis e os mais freqüentes no reino animal são o colesterol, o coprosterol e o 7-desidrocolesterol. Atualmente, vem dando-se mais enfoque ao colesterol que, em certas circunstâncias, tende a acumular-se nas paredes internas dos vasos sanguíneos de grande e médio calibre, levando à formação de ateroma e conseqüentemente, problemas de degenerescência e aterosclerose (McNAMARA, 1990). Ainda, pode ser definido como um hidrocarboneto com alto peso molecular caracterizando-se como um ciclopentanoperidofenantreno possuindo, no carbono 17 do anel D, uma cadeia ramificada com oito átomos de carbonos (CHAMP e HARVEY, 1997).

É um constituinte essencial em todas as membranas celulares e precursor de dois importantes grupos de compostos: os sais biliares (promovendo a digestão e absorção de gordura) e os hormônios sexuais testosterona, androsterona, progesterona e estradiol (SABINE, 1977). Ele ainda é responsável pela modulação da fluidez das membranas celulares, participa da síntese da vitamina D3 e é utilizado no fígado na formação do ácido cólico. Apresenta também propriedades antiinflamatórias (cortisol) e cardiotônicas (diditoxigenina) (LEHNINGER et al., 1995). Grandes quantidades de colesterol são precipitadas na camada córnea da pele e, em conjunto com outros lipídios, tornam-na resistente à absorção de substâncias hidrossolúveis, à ação de agentes químicos e evitam a evaporação de água pela mesma (GUYTON, 1991).

A percepção de qualidade pelo consumidor relaciona-se a muitos fatores. Dentre eles, destacam-se as preferências individuais, que são baseadas nas diferenças sociais, culturais e geográficas, no comportamento religioso, nos fatores econômicos e, atualmente, há os associados ao conceito da relação alimento x saúde. De acordo com o National Cholesterol Program Expert Panel (1988), três fatores contribuem para o aumento do nível de colesterol plasmático humano: a quantidade de gordura, o teor de colesterol e a composição do ácido graxo presente no alimento carne (LOVE, 1994).

Metade do colesterol do organismo é originada da biossíntese (colesterol endógeno) no fígado (50%), intestino (15%) e pele, e a outra metade é fornecida pela dieta (colesterol exógeno). Quando a alimentação é rica em colesterol, ocorre um bloqueio em sua síntese endógena, porém, quando a redução alimentar é muito acentuada, pode haver um aumento na fabricação biológica (MAYES, 1994). Para se manter o colesterol baixo, a dieta deve ser pobre em lipídios totais, colesterol e ácidos graxos saturados. Recomenda-se que o consumo diário seja de 300mg de colesterol, no máximo (SALVA, 1996).

Carnes vermelhas possuem altos teores de lipídios e de colesterol. Este fato traz desvantagens uma vez que a elevada ingestão deste componente lipídico, juntamente com outros fatores de risco, está diretamente relacionado ao desenvolvimento de aterosclerose e, conseqüentemente, doenças circulatórias (BRAGAGNOLO e AMAYA, 1992; ALMEIDA et al., 1997). Entretanto, a relação entre níveis de colesterol na dieta e níveis de colesterol no plasma não está totalmente esclarecida e tem gerado controvérsias (CONNOR et al., 1986).

Segundo LUCHIARI (1991), as carnes bovina, suína e ovina apresentam a mesma média de colesterol, geralmente entre 70 e 90mg/100g de carne cozida, o que é considerado uma quantidade moderada.

Cerca de 90% do colesterol livre na célula animal está confinado na membrana plasmática e o restante distribuído no retículo sarcoplasmático, membranas nucleares, mitocôndrias, lisossomas e peroxomas, desempenhando importante função biológica (LANGE e STECK, 1996).

De acordo com estudo efetuado em ratas por WHEELER et al. (1987), o tecido adiposo estoca e acumula uma maior quantidade de colesterol do que a necessária para a função celular. Essa seria uma possível explicação para as diferenças entre o teor de colesterol do tecido muscular e do tecido adiposo. A função biológica da célula determina a concentração de colesterol no tecido muscular, mais do que os fatores genéticos e ambientais. Embora existam diferenças quanto à deposição de gordura atribuída à diferenças entre sexo, alimentação e raça, com relação ao teor de colesterol, elas não foram evidenciadas por muitos autores (TAYLOR e SMITH, 1990; SOLOMON et al., 1990; ABU-TARBOUSH e DAWOOD, 1993; CLARKE et al., 1993). Entretanto, estudos realizados por SOLOMON et al. (1991) em ovinos criados em diferentes sistemas de

confinamento, demonstraram diferenças quanto ao teor de colesterol nos músculos avaliados.

Relativamente ao valor de colesterol, a carne ovina afigura-se melhor para o consumo humano que a dos outros animais, conforme se pode observar no Quadro 2.

Quadro 2- Comparação da carne ovina com outras carnes de açougue (mg/100g).

Espécie Animal	Bovino Coxão ₁	Suíno Pernil ₁	Ovino Pernil ₂	Caprino Pernil ₃	Frango Peito ₄	Pescado ₄	Camarão Cozido ₄
Teor de Colesterol	81	80	57	69	85	60	3000

Fontes: 1 BODWELL & ANDERSON, 1986; 2. ZAPATA et al., 2000 ; 3. LEITE, 1999; 4. NEVES, 1997

2.12.6 Colesterol da carne e influência sobre os lipídios séricos humanos

É comprovado que carnes vermelhas apresentam elevados teores de colesterol (BRAGAGNOLO e RODRIGUEZ-AMAYA, 1992). A ingestão de colesterol tem sido de maneira geral relacionada positivamente ao risco de doença cardíaca coronariana (DCC) após ajuste para outros fatores de risco, tais como idade, pressão sanguínea, nível de colesterol sérico e habito de fumar. O colesterol dietético aumenta o colesterol total e o LDL-colesterol, mas em uma medida menor que os ácidos graxos saturados (MAHAN e ESCOTT-STUMP, 2002).

A aterosclerose é a principal causa de DCC em pessoas idosas (SRINATH et al., 1995). Consiste no estreitamento progressivo dos ramos arteriais e hipertrofia da vascularização colateral, ocorrendo freqüentemente com depósito de gorduras, afetando principalmente o coração, cérebro e artérias da perna.

A redução dos lipídios, principalmente do colesterol, melhora a evolução da aterosclerose. As recomendações dietéticas atuais são para restrição da ingestão diária de colesterol a 300mg ou menos (USDA, 2000).

2.12.7 Ácidos graxos

Os ácidos graxos são cadeias hidrocarbonadas que possuem um grupo carboxila terminal podendo apresentar-se como saturados e insaturados. São ditos saturados (AGS), quando ocorrem somente ligações simples entre os carbonos, e insaturados (AGI) quando ocorre uma ou mais duplas ligações. Os ácidos graxos insaturados podem ser subdivididos em: monoinsaturados (AGM) quando apresenta uma única dupla ligação; polinsaturados (AGP) quando apresentam duas, três ou quatro duplas ligações e altamente insaturados quando apresentam cinco ou seis duplas ligações na estrutura carbônica (GODBER, 1994). O Quadro 3 apresenta a nomenclatura dos ácidos graxos mais freqüentemente encontrados em produtos de origem animal.

Quadro 3- Nomenclatura dos ácidos graxos mais freqüentes em carnes

Abreviatura	Nome Sistemático	Nome comum
C 4:0	Butanóico	Butírico
C 6:0	Hexanóico	Capróico
C 8:0	Octanóico	Caprílico
C 10:0	Decanóico	Cáprico
C 12:0	Dodecanóico	Láurico
C 14:0	Tetradecanóico	Mirístico
C 16:0	Hexadecanóico	Palmítico
C 18:0	Octadecanóico	Estearico
C 20:0	Eicosanóico	Araquídico
C 16:1	9-Hexadecenóico	Palmitoléico
C 18:1	9-Octadecenóico	Oléico
C 18:2	9,12-Octadecadienóico	Linoléico
C 18:3	9,12,15-Octadecatrienóico	Linolênico
C 20:4	5,8,11,14-Eicosatetraenóico	Araquidônico

Fonte: FENNEMA (1990).

De um modo geral, os ácidos graxos das gorduras dos animais terrestres mais freqüentemente consumidos, possuem entre quatro a vinte átomos de

carbonos com até quatro duplas ligações, entretanto ácidos graxos com cadeia de 23 átomos de carbono já foram verificados nas espécies bovina e ovina (SAÑUDO et al., 2000; CIFUNI et al., 2000).

Em bovinos, ovinos, caprinos, bufalinos, eqüinos, marsupiais e suínos, pelo menos dez tipos de ácidos graxos são freqüentemente encontrados sendo que, entre estes, os ácidos graxos palmítico, esteárico, oléico e linoléico são verificados em maiores quantidades (SINCLAIR e SLATTERY, 1980). No que se refere aos ácidos graxos saturados de mamíferos, os ácidos graxos mirístico, palmítico e esteárico ocorrem mais freqüentemente e em maiores proporções, 60–70% do total de ácidos graxos. Já entre os insaturados, verifica-se em maior quantidade o ácido graxo oléico que varia entre 30–43% (CIFUNI et al., 2000; SAÑUDO et al., 2000). Ácidos graxos, com duas ou mais duplas ligações, ocorrem em pequenas quantidades ou traços (BODWELL e ANDERSON, 1986). Entre estes se destacam o linoléico, com duas duplas ligações e o araquidônico com quatro (PARK e WASHINGTON, 1993; VIZCARRONDO et al., 1998).

Na carne ovina de animais SRD, foram verificados em maiores proporções os ácidos graxos, palmítico, esteárico e oléico (ZAPATA et al., 2000). Resultados similares foram encontrados para outros ovinos criados em diversos países por MUCI et al. (1992), WEBB e CASEY (1995) e RHEE et al. (1999).

Em um estudo comparativo entre os ácidos graxos de caprinos e ovinos, do deserto do Sudão verificou-se que os ácidos graxos da gordura proveniente de tecido subcutâneo, intramuscular e dos rins eram razoavelmente similares em ambas as espécies. Também foi verificado que os ácidos graxos, palmítico, esteárico e oléico da gordura caprina e ovina perfaziam mais de 90% do total de ácidos graxos da gordura (GAILI e ALI, 1985).

Entre os ácidos graxos insaturados, reconhecidos como mais desejáveis que os saturados, um grupo se destaca em função dos efeitos danosos que podem causar ao organismo - os ácidos graxos trans - que apresentam na dupla ligação hidrogênios em planos diametralmente opostos (GAMAN e SHERRINGTON, 1996). Conforme VALENZUELA et al. (1995), sempre que ocorrer um duplo enlace em um ácido graxo, existe a possibilidade de formação de estruturas isômeras trans, as quais aparecem em pequenas quantidades nas gorduras animais (MANCINI-FILHO, 1996). Entre os diversos produtos de origem animal, o leite apresenta as maiores quantidades, porém, por serem facilmente incorporados aos tecidos, os ácidos

graxos trans também são encontrados freqüentemente na carne, notadamente dos ruminantes (BESSA et al., 2000). Em margarinas o ácido graxo trans mais freqüentemente encontrado é o elaídico (18:1 Ω -9), no leite e na carne de ruminantes o de maior ocorrência é o vacênico (18:1 Ω -11), que se origina naturalmente, sendo formado no rúmen por ação de microrganismos (WATTS et al, 1996). Em gorduras de bovinos e ovinos, este ácido graxo ocorre na proporção de 4 a 11%, sendo ainda encontrado em caprinos, veados e marsupiais (HON CODE, 2000).

Os níveis de ácido graxo trans na carne dependem da alimentação do animal. Trabalhos como os de WOLFF (1982) relatam que, um maior aporte dos ácidos trans ingeridos pelos ruminantes ocorre durante o verão, pois estes estão mais presentes em forragens secas que nas úmidas. Segundo SABARENSE et al. (2000), as rações também podem aumentar a quantidade de ácidos graxos trans nos tecidos dos animais provavelmente devido ao uso de gorduras submetidas a tratamentos de hidrogenação ou devido a algum processo de aquecimento.

Outro grupo de ácidos graxos que aparecem em pequenas quantidades nas carnes dos animais heterotérmicos é o grupo dos ácidos graxos Omega, representados pelas letras n ou Ω . Os ácidos graxos recebem a denominação Omega quando a determinação da posição da dupla ligação na cadeia carbônica é feita a partir do radical metila terminal (CH_3), também conhecida como carbono Omega, diferentemente da nomeação das duplas ligações feitas a partir do radical carboxila (COOH), a qual é conhecida com o nome de delta (CHAMP e HARVEY, 1997). Essa definição é muitas vezes necessária por que os ácidos graxos que pertencem a este grupo apresentam uma série de funções fisiológicas comuns. Dentre os ácidos graxos da série Omega registrados em carnes de mamíferos, o linoléico (18:2 Ω -6), o linolênico (18:3 Ω -3) e o araquidônico (20:4 Ω -6), são os mais freqüentemente encontrados, destacando-se o linoléico pela quantidade.

Em ruminantes os teores de ácidos graxos linoléico ou linolênico são bastante reduzidos quando comparados com os não ruminantes, conforme se verifica pelo Quadro 4. Embora a alimentação destes animais, predominantemente herbívoros, seja rica em ácido graxo linoléico e linolênico, quando ingeridos, estes ácidos sofrem um processo de biohidrogenação no rúmen onde as duplas ligações da cadeia carbônica são substituídas por hidrogênio. Assim, grande parte dos ácidos graxos

linoléico e linolênico, é convertida em ácido graxo esteárico devido à ação de enzimas isomerases e redutases. Ainda, durante esse processo, uma certa parcela do ácido graxo vacênico ocorre naturalmente (MANCINI-FILHO, 1996; BESSA et al., 2000).

O ácido linolênico também aparece normalmente em taxa muito baixa, ou traços, nas diversas espécies animais. Entre as carnes com maior teor de ácidos linolênico destaca-se a de cavalo com 13%. ARAÚJO (1995), relata as taxas de 0,4%, 1,7% e de 8,1% de ácido linolênico em ovinos, bovinos e peixes respectivamente. Em frangos aponta uma taxa de apenas 0,9%.

Entre os ácidos graxos de cadeia longa e altamente poliinsaturados, dois merecem destaque pelas suas propriedades sobre a lipídemia. São os ácidos graxos eicosapentaenóico (EPA) e docosahexaenóico (DHA), ambos pertencentes à série Ω -3 (HARRIS et al., 1983).

Embora os ácidos graxos existentes na natureza sejam principalmente os monocarboxílicos de cadeias lineares com número par de carbonos, ácidos graxos com número ímpar de carbonos e de cadeia ramificada também são encontrados em pequenas quantidades (ROBINSON, 1991). Em peixes, MAIA (1992) relata a presença dos ácidos graxos 11:0, 13:0, 15:0, 17:0, 19:0, e 21:0, alguns com até duas duplas ligações. Em ovinos, CASEY et al. (1988) e, WEBB e CASEY (1995) encontraram o ácido graxo 17:0, enquanto em caprinos, SOUZA (1999), encontraram os ácidos graxos 15:0, 15:1 e 17:0.

Os ácidos graxos de cadeia ramificada similarmente aos ácidos graxos trans ocorrem entre os animais principalmente nos ruminantes e em pequenas quantidades. FERREIRA et al. (2000), ao trabalharem com carne de ovino, encontraram um percentual de 2% de ácidos graxos ramificados entre os ácidos graxos totais.

Através do Quadro 4 podem-se verificar os ácidos graxos mais comumente encontrados nas carnes de algumas espécies animais.

Quadro 4- Percentuais de ácidos graxos em algumas gorduras animais

Ácidos graxos (%)	Bovino Traseiro	Suíno Vários músculos	Ave Carne escura	Ovino Pernil	Caprino Pernil	Peixe (tilápia)
Laúrico	0,5	-	0,4	0,2	-	-
Mirístico	3,1	1,2	0,8	2,6	1,5	4,1
Pentadecanóico	-	-	-	0,5	0,5	0,2
Palmítico	25	23,4	22,2	25,0	19,4	28,9
Heptadecanóico	-	-	-	1,4	1,7	0,2
Esteárico	11,7	10,6	7,6	16,2	23,8	6,3
Eicosanóico	-	-	-	0,1	-	-
<i>Saturados totais</i>	40,3	35,2	31,0	42,7	45,5	39,7
Pentadecenóico	-	-	-	-	1,1	-
Palmitoléico	5,3	4,9	5,9	2,4	1,7	6,0
Heptadecenóico	-	-	-	-	1,1	0,2
Oléico	46,7	51,4	35,9	42,5	42,3	28,2
Linoléico	3,5	7,5	22,6	4,4	5,4	13,4
Linolênico	0,3	0,9	1,0	1,2	-	0,5
Araquidônico	-	0,1	-	1,4	-	-
Eicosenóico	0,2	-	0,6	-	-	-
Eicosadienóico	-	0,5	-	-	-	0,20
Eicosatetraenóico	0,7	-	1,7	1,6	-	-
Eicosapentaenóico	0,3	-	0,1	-	-	-
Docosapentaenóico	-	2,3 ⁵	0,4	-	-	-
Docosahexaenóico	-	2,3 ⁵	0,6	-	-	1,6
<i>Insaturados totais</i>	57,0	65,3	68,8	53,5	48,1	50,6
Relação Sat./Insat	0,70	0,53	0,45	0,79	0,94	0,78

Fonte: Santos Filho et al., 2002.

2.12.8 Modificação no perfil lipídico da carne

A composição dos ácidos graxos pode variar em função de inúmeros fatores entre os quais a espécie, a raça, o sexo, a condição sexual, a idade, a alimentação, o manejo e o corte anatômico (DEVENDRA e BURNS, 1983; CASEY et al., 1988).

Embora a composição dos ácidos graxos dos tecidos de ruminantes seja menos afetada pela composição dos alimentos do que entre os não ruminantes, alguns estudos comprovam que, os primeiros, quando submetidos à diferentes dietas também podem responder com modificações no perfil dos ácidos graxos dos tecidos (SOLOMON et al., 1991; ENSER et al., 1998). Segundo esta perspectiva é que pesquisadores como MUCI et al. (1992), KESAVA-RAO et al. (1995), ALMEIDA et al. (1997), e MILITÃO (1999), conseguiram modificar o perfil dos ácidos graxos da carne de diversas espécies animais alterando a composição das dietas dos animais. Cordeiros alimentados com forragens possuem maior quantidade de ácidos graxos

saturados do que cordeiros que recebem dietas ricas em grãos (MILLER, FIELD e AGBOOLA, 1985). KOTT et al. (2003) após aplicarem 6% de óleo de semente de açafrão na dieta de ovinos Sulffolk cruza com Whiteface verificaram que houve um aumento percentual dos ácidos graxos oléico, linoléico e linolênico.

A condição sexual do macho também parece promover modificações na composição de ácidos graxos. SAFARI et al. (1988) verificaram que no tecido adiposo subcutâneo de animais criptorquídicos havia maior quantidade de ácido palmitoléico que em animais inteiros e nestes, mais ácido graxo oléico que nos castrados. No tecido adiposo perinefrítico, os castrados apresentaram uma concentração mais alta de ácido esteárico que os criptorquídicos e menos ácido linoléico que os inteiros e criptorquídicos.

A concentração de colesterol também pode variar por diversos fatores entre os quais a porção analisada, raça ou espécie, métodos de cozimento e em grande parte ao método analítico (BRAGAGNOLO e ROGRIGUEZ-AMAYA, 1992; 1993; 1995). Quanto à idade, MORRIS et al. (1995) trabalhando com bovinos, e BRAGAGNOLO e ROGRIGUEZ-AMAYA (1995) estudando suínos, observaram que o colesterol tende a diminuir com a idade. O efeito do sexo e da dieta foi estudado por SOLOMON et al. (1992), trabalhando com cordeiros Sulffolk x Hampshire abatidos em média com 50,1Kg, encontraram teores de 67,7mg/100g em cordeiros inteiros, 65,7mg/100g em ovelhas, 66,4mg/100g na dieta controle e 66,9mg/100g na dieta com 10,6% de óleo de palma.

2.12.9 Ácidos graxos da carne e repercussões sobre a taxa de colesterol no plasma humano

O conhecimento maior da etiologia dos transtornos cardiovasculares tem canalizado o interesse pela composição das gorduras, e mais precisamente o grau de saturação em relação aos ácidos graxos poliinsaturados e, principalmente, o conteúdo em ácido linoléico e colesterol. Uma gordura é dieteticamente mais aceitável quanto menos saturada seja, quanto mais ácido linolênico contenha e menos colesterol presente (TORRES e GARCIA, 1991).

O consumo de altos níveis de gordura saturada na dieta humana, em conjunto com a obesidade e o fumo, são os maiores fatores de risco para o desenvolvimento

de doenças cardiovasculares (DEPARTMENT OF HEALTH, 1994). Ácidos graxos saturados como o láurico, mirístico e palmítico são reconhecidamente hipercolesterolêmicos, sendo o mirístico e o palmítico mais efetivos, nesta função, que o láurico. O ácido graxo esteárico é o único ácido graxo saturado que não apresenta efeito hipercolesterolênico, entretanto pode elevar os triglicérides séricos (NEVES, 1997; ADRIZZO, 1999). As maiores fontes destes ácidos graxos são as carnes e os produtos lácteos (McNAMARA, 1992).

Os ácidos graxos insaturados parecem ter influência sobre o aumento do colesterol no plasma. Ácidos graxos monoinsaturados reduzem o LDL-colesterol sérico e por isso, podem ter um efeito protetor (SALTER e WHITE, 1996). Para NcMARA (1990), o ácido graxo oléico (18:1) tem sido apontado como hipolipidêmico, reduzindo o colesterol e a lipoproteína de baixa densidade, responsáveis pela formação de ateromas. Esta informação é compartilhada por JACOTOT et al. (1995), que afirmam que o ácido graxo oléico, quando originado de fontes vegetais, diminui as lipoproteínas de baixa densidade (LDL) sem, contudo, diminuir as lipoproteínas de alta densidade (HDL). Este fato produz um aumento na quantidade de HDL (bom colesterol) no sangue trazendo benefícios à saúde humana. Outra importante função do ácido graxo oléico é a sua atuação como protetor contra a peroxidação das LDL, sobretudo quando proveniente do azeite de oliva extra virgem, já que este tipo de azeite é rico em polifenóis. Com a diminuição da oxidação das LDL reduzir-se-ia a probabilidade de formação de placas ateromatosas (VISIOLI et al., 1997). Ácidos graxos poliinsaturados da série Ω -3, como o alpha-linolênico de origem vegetal, o EPA e DHA, provenientes de peixes, exercem uma ação favorável tanto sobre os fatores circulatórios quanto parietais. Uma destas ações é a capacidade que esses ácidos graxos tem em reduzir a taxa de triglicerídeos (BEYNEN e KATAN, 1985) e de colesterol plasmático (HARRIS et al., 1983). Esta hipótese é confirmada por HARRIS (1990) e JACOTOT et al. (1995) que afirmam serem os ácidos graxos Ω -3, EPA e DHA, capazes de reduzir a taxa de triglicerídeos e elevar a taxa de HDL-colesterol, mesmo nos estados de hipertrigliceridemia. Ácidos graxos EPA e DHA, entretanto, estão presentes em quantidades insignificantes em ruminantes.

A relação entre a ingestão de AGPI/AGS (ácidos graxos poliinsaturados/saturados) deve ser, segundo o Ministério da Saúde da Inglaterra, de no mínimo 0,45. Para o consumo de poliinsaturados ômega 6 e ômega 3, essa razão deve ser no máximo de 4,0 (DEPARTMENT OF HEALTH, 1994).

Similarmente aos ácidos graxos saturados, os ácidos graxos trans têm sido implicados na etiologia de várias desordens funcionais e metabólicas, como: fragilidade dos eritrócitos (DECKER e MERTZ, 1987; WAHLE e JAMES, 1993), tumefação das mitocôndrias com repercussões negativas para a síntese de ATP (ZEVENBERGEN et al., 1988); alterações sobre as propriedades físicas das membranas (REISER, 1988; ZEVENBERGEN et al., 1988), aumento da taxa de LDL-colesterol e diminuição do HDL-colesterol (MENSINK e KATAN, 1990), entre outros transtornos. Um dos motivos pelo qual os ácidos graxos trans provocam essas alterações, muito parecidas àquelas provocadas pelos ácidos graxos saturados, pode estar relacionado com a mudança no seu ponto de fusão, que ocorre tanto pela modificação da sua conformação espacial (adquirindo uma estrutura reta ao invés da curva), como também por este ser incorporado nas posições 1 e 3 do glicerol, quando normalmente deveria ocupar a posição central (BEARE-ROGERS et al., 1979). Entretanto, GURR (1992), afirma não ter encontrado forte correlação entre a ingestão de ácidos graxos trans e os distúrbios circulatórios citados por outros autores. De um modo geral, o papel dos ácidos graxos trans ainda não está bem claro (KRIS-ETHERTON, 1988).

A carne de ruminantes é uma fonte natural de ácido linoléico conjugado (CLA). Evidências têm demonstrado que o CLA é potencialmente benéfico à saúde, contra o câncer, doenças cardiovasculares e diabetes (BREDA MULVIHILL, 2001).

Atualmente, recomenda-se a restrição de gorduras saturadas a 10% dos lipídios totais ingeridos e aumento dos ácidos graxos poliinsaturados (HOWARD et al., 1995). O total de gorduras ingerido deve constituir 30% do total de calorias. A proporção entre os lipídios poliinsaturados (P), monoinsaturados (M) e saturados (S) deve ser de 1P:1M:1S (ESCOTT-STUMP, 1999).

Neste contexto, o aumento do grau de insaturação dos lipídios do tecido adiposo de ruminantes é, provavelmente, benéfico do ponto de vista da nutrição humana.

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Avaliar a influência do cruzamento genético e do TN-ID (tratamento nutricional – idade de abate) entre as raças DORPER e SANTA INÊS com ovinos SRD, sobre a qualidade dietética da carne.

3.2 Específicos

Como objetivos específicos se pretendeu avaliar a evolução, em diferentes TN-IDs (tratamentos nutricionais - idades de abate) e cruzamentos genéticos, da:

- composição lipídica no que se refere ao perfil dos ácidos graxos e conteúdo de colesterol
- composição centesimal: teores de proteína, umidade, cinzas e gordura.

4 METODOLOGIA

4.1 Área experimental

Este trabalho foi conduzido no âmbito da Universidade Federal do Ceará (UFC) e da Universidade de Fortaleza (UNIFOR), no período de março de 2003 a dezembro de 2004.

Os animais foram abatidos no Setor de Ovino-caprinocultura do departamento de Zootecnia, localizado no *Campus* do Pici.

As análises químicas foram realizadas no Laboratório de Processamento de Carnes e Pescado do Departamento de Tecnologia de Alimentos da UFC, no *Campus* do Pici, e no Laboratório de Imunologia e Bioquímica da UNIFOR.

4.2 Animais e manejo

Nesse experimento foram estudados 18 ovinos machos inteiros e mestiços (10 - ½ SRD x ½ SANTA INÊS, 08 - ½ SRD x ½ DORPER) criados em regime semi-intensivo na Fazenda Experimental Vale do Curú, em Pentecoste-CE, região litorânea do Estado.

Após o nascimento, os cordeiros foram pesados, identificados e permaneceram com as ovelhas até o desmame quando atingiram, em média, 12Kg de peso vivo e aproximadamente 90 dias de idade.

Após o desmame, as crias foram submetidas a um plano nutricional constituído de pastagem melhorada de gramão (*Cynodon dactylon*) e capim corrente (*Urochloa mosambicensis*) até atingir cerca de 19-27kg de peso vivo (TN-ID1: Tratamento nutricional – idade de abate 1). A partir desse momento, os animais que não alcançaram essa faixa de peso foram confinados e alimentados, duas vezes ao dia, à base de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) e receberam 40% do consumo em ração comercial com 18% de proteína bruta, além de sal mineral e água *ad libitum* até atingirem cerca de 29-37Kg de peso vivo (TN-ID2: Tratamento nutricional – idade de abate 2).

4.3 Abate e obtenção dos cortes

Os animais foram separados 12 horas antes do abate e submetidos a descanso, jejum e dieta hídrica. Decorrido este prazo foram pesados e abatidos de acordo com o método recomendado pelo Ministério RIISPOA (BRASIL, 2000). Após evisceração, esfolagem, retirada da cabeça, mocotós, cauda e testículos, as carcaças foram armazenadas em câmara frigorífica por um período de 24 horas à temperatura de $\pm 4^{\circ}\text{C}$. Decorrido esse período, as carcaças foram divididas ao meio, com auxílio de uma serra elétrica, mediante corte sagital na coluna vertebral. Nas meias carcaças direitas foram realizadas a separação e pesagem dos cortes comerciais procedida segundo o sistema adotado por SANTOS FILHO e BESERRA (2002) conforme se pode verificar na Figura 3, o qual consta de:

- Paleta - Compreende uma região que tem como base anatômica a escápula, o úmero, o cúbito, o rádio e o carpo. O corte é algo arbitrário, porque da forma mais ou menos arredondada que se contorne a escápula depende o tamanho da peça. Obtém-se mediante secção dos diferentes músculos que fixam o membro anterior ao resto da carcaça.

- Pescoço - representa a porção cuja base óssea é representada pelas vértebras cervicais. É obtido pela secção desta última vértebra com a primeira vértebra torácica;

- Pernil - foi obtido pela secção entre a última vértebra lombar e a primeira vértebra sacral;

- Costela e Lombo ou Carré – obtidos através de um corte seguindo-se uma linha imaginária, paralela à coluna vertebral, e ligando os pontos fixados nas vértebras C7 a L6;

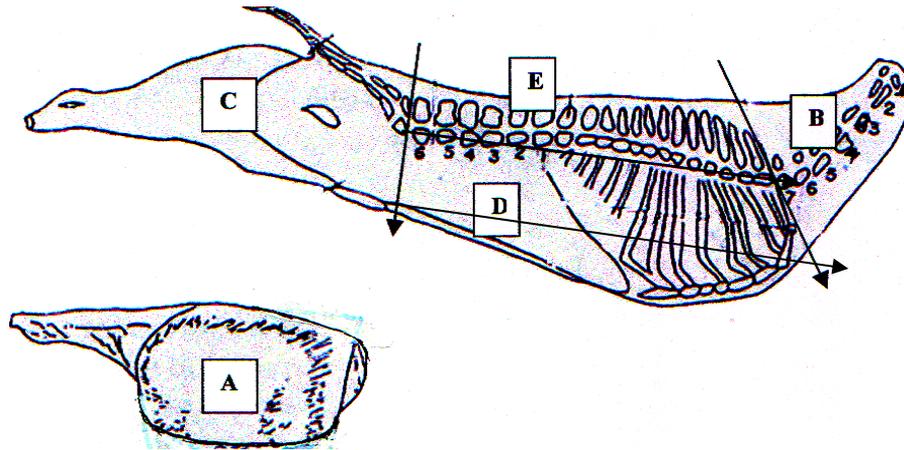


Figura 3- Sistema de cortes adotados por Santos Filho e Beserra (2002): paleta (A), pescoço (B), pernil (C), costela (D) e carré (E).

4.4 Amostras

Após divisão das meias-carcaças direitas em cortes comerciais, os lombos e pernis foram coletados, acondicionados, congelados em freezer à temperatura de -4° C e desossados manualmente para avaliação da composição centesimal e lipídica.

4.5 Determinações analíticas

4.5.1 Composição centesimal

Os teores de proteína, umidade, cinzas e gordura foram obtidos de dois cortes. No corte lombo através do músculo *Longissimus dorsi* em toda a sua extensão e no corte pernil através de um pool homogêneo de todos os músculos que o constituem.

O tecido muscular foi triturado em um picador de carne marca Vicris modelo 2524 (placas de 6mm de diâmetro) e depois de homogeneizado, acondicionado em sacos pretos de polietileno e congelados em freezer à -4° C para posterior estudo de suas propriedades químicas e físico-químicas.

Essas análises foram realizadas seguindo-se a metodologia da ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTRES – AOAC (1990), conforme descrito abaixo.

4.5.1.1 Umidade

A determinação de umidade foi realizada em estufa 105°C segundo as Normas Analíticas da AOAC.

4.5.1.2 Proteína

Através do método de Kjeldhal com a utilização de um conjunto macro de digestor e destilador da marca TECNAL, tomando-se como fator de conversão do nitrogênio total o valor 6,25.

4.5.1.3 Gordura

A determinação de gordura foi realizada em amostras previamente dessecadas em estufa a 105°C em um extrator marca TECNAL modelo TE-044-8/50, usando-se hexano como solvente.

4.5.1.4 Cinzas

Foi obtido a partir da carbonização e incineração da amostra úmida em mufla a 550°C até completa mineralização do material.

4.5.2 Extração dos lipídios

Os cubos de carne foram inicialmente triturados em um multi-processador marca Walita e em seguida homogeneizados. Das amostras homogeneizadas foram

retiradas 20g para extração dos lipídios empregando-se a metodologia de BLIGH e DYER (1959), com modificações conforme descrição abaixo:

Vinte gramas (20g) da carne triturada foram colocadas em erlenmeyer de 250 ml com tampa. Em seguida foram adicionados 10 ml de clorofórmio e 20 ml de metanol. Prosseguiu-se com a agitação do material por 10 minutos no agitador com massa magnética. A este conteúdo foram novamente adicionados 10 ml de clorofórmio o qual foi homogeneizado por 10 minutos no agitador com massa magnética. Posteriormente, foram adicionados 10 ml de água destilada e homogeneizou-se 10 minutos no agitador com massa magnética. Findo este procedimento adicionou-se 10 ml da solução de sulfato de sódio a 1,5%, homogeneizou-se e filtrou-se com pape de filtro em funil de Büchner nº 2/3. O material filtrado foi colocado em uma proveta de 50 ml, deixando-se em repouso por alguns minutos para completa separação e clarificação. A camada superior, formada por metanol e água, foi succionada e desprezada juntamente com uma pequena parcela da camada clorofórmica que estava em contato.

4.5.3 Determinação de Colesterol

Após extração dos lipídios, a análise de colesterol foi realizada em três etapas: saponificação, extração da matéria insaponificável e reação de cor segundo método colorimétrico descrito por BOHAC et al. (1988).

Saponificação

Todo volume clorofórmico (segunda fase), obtido na etapa de extração lipídica, foi transferido para frasco com tampa rosqueada e submetido à evaporação em banho-maria a 55°C com nitrogênio (N₂). Em seguida, pesou-se em torno de 0,2 g do lipídio obtido na etapa anterior, em tubo de ensaio com tampa rosqueada e previamente tarado. Posteriormente, adicionou-se ao resíduo uma solução de 10 ml de KOH 12% em etanol 90% e agitou-se em vórtex, até a dissolução da gordura. Após essa etapa, o tubo de ensaio permaneceu em banho-maria a 80°C durante 15 minutos.

Extração da Matéria Insaponificável

Findo a etapa anterior, a amostra foi retirada do banho-maria e ao seu volume, foram adicionados 5 ml de água destilada. Em seguida, o tubo sofreu agitação no vórtex e ficou sob água corrente para esfriar a amostra. Posteriormente, adicionou-se 15 ml de hexano à amostra e agitou-se o tubo em vórtex. Após repouso para separação das fases, a camada superior (matéria insaponificável-hexano) foi removida e transferida para novo tubo de ensaio.

Reação de cor

A reação de cor foi realizada segundo a metodologia de SEARCY e BERGQUIST (1962) a qual consiste na quantificação do colesterol pela transformação dos valores de absorbância em mg de colesterol por 100 gramas de carne, através de uma curva padrão (Figura 4). Para a construção desta curva, 0 a 400µg de colesterol purificado foram submetidos à saponificação e à etapa de reação de cor.

De acordo com esta técnica uma alíquota de 4ml do extrato hexânico obtido foi transferida para um tubo de ensaio e permaneceu em banho-maria, a 55°C, para evaporação de todo o solvente (hexano). Ao conteúdo do tubo foram adicionados 6 ml de ácido acético saturado com FeSO₄. Em seguida, o tubo foi agitado em vórtex e adicionou-se 2 ml de H₂SO₄ concentrado. Posteriormente, o tubo sofreu agitação no vórtex e foi resfriado a 20°C. Após 10 minutos, fez-se a leitura da solução em espectrofotômetro, calibrado à 490 nm, após 10 min.

Para conversão do teor de colesterol (TC) das amostras em mg/100g de carne foi utilizada a seguinte equação: TC = Absorbância da amostra X fator de correção X volume do clorofórmio, onde o fator de correção obtido através dos pontos da curva padrão foi de 547,99.

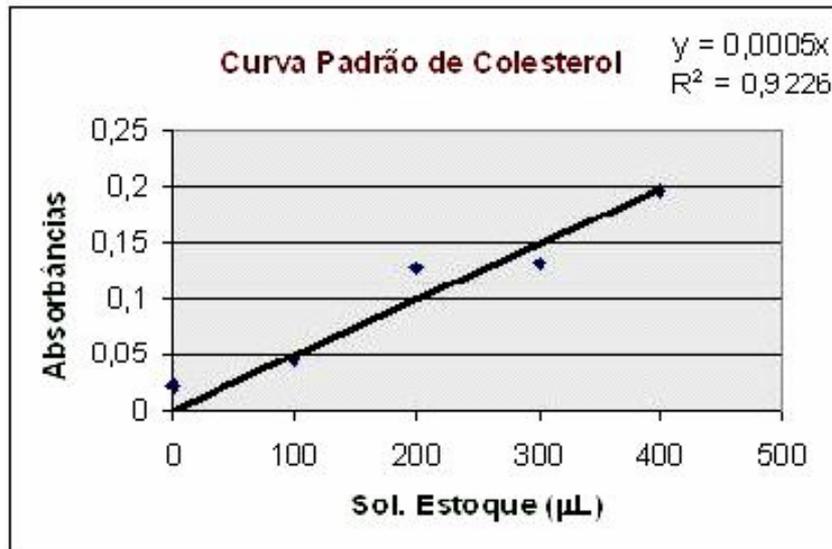


Figura 4- Curva padrão para determinação do teor de colesterol na carne.

4.5.4 Obtenção de ésteres metílicos a partir dos ácidos graxos

Nesta operação os ácidos graxos foram convertidos em ésteres metílicos (transmetilação) segundo MAIA e RODRIGUEZ-AMAYA (1993).

Esta técnica consistiu da mistura de 10 a 100 mg de gordura de cada músculo, obtida na extração lipídica, com 4 ml de NaOH a 0,5 N em metanol (reagente de saponificação), em tubo de ensaio, com subsequente aquecimento em banho-maria à temperatura de ebulição durante 3 a 5 minutos. Findo este tempo os tubos foram adicionados de 5 ml do reagente esterificante (cloreto de amônia, metanol e ácido sulfúrico concentrado) e submetidos ao banho-maria por 5 minutos. Em seguida, os tubos foram resfriados e adicionados de 4ml de NaCl e agitados por 30 segundos. Após este procedimento, os tubos foram adicionados de 5 ml de hexano e agitados por 30 segundos. Posteriormente, foi succionada a camada superior (hexânica) e transportada para tubos de ensaio rosqueados de 10 cm para posterior evaporação em banho-maria com nitrogênio líquido, obtendo-se os ésteres metílicos secos.

Uma nova injeção de nitrogênio líquido foi aplicada a estes tubos de ensaio, que foram então parafinados e envoltos em papel alumínio, ficando sob congelamento por 72 horas até o envio para análise cromatográfica.

4.5.5 Análise Cromatográfica

Os ésteres metílicos obtidos foram analisados na Central Analítica I do Parque de Desenvolvimento Tecnológico da Universidade Federal do Ceará (PADETEC-UFC), em Cromatógrafo de gás acoplado a um Espectrômetro de Massa da marca SHIMADZU GCMS QP5050. O programa de temperatura foi de 70 a 250°C, aumentando 20°C/ min, e permanecendo por 20min ao atingir 200°C. A identificação dos ácidos graxos foi realizada pelo uso em conjunto dos seguintes parâmetros: procura em biblioteca de computador, comparação do tempo de retenção corrigido e interpretação dos ácidos graxos em cada amostra, juntamente com seus percentuais e por ordem de volatilidade segundo gráficos obtidos (Figura 5).

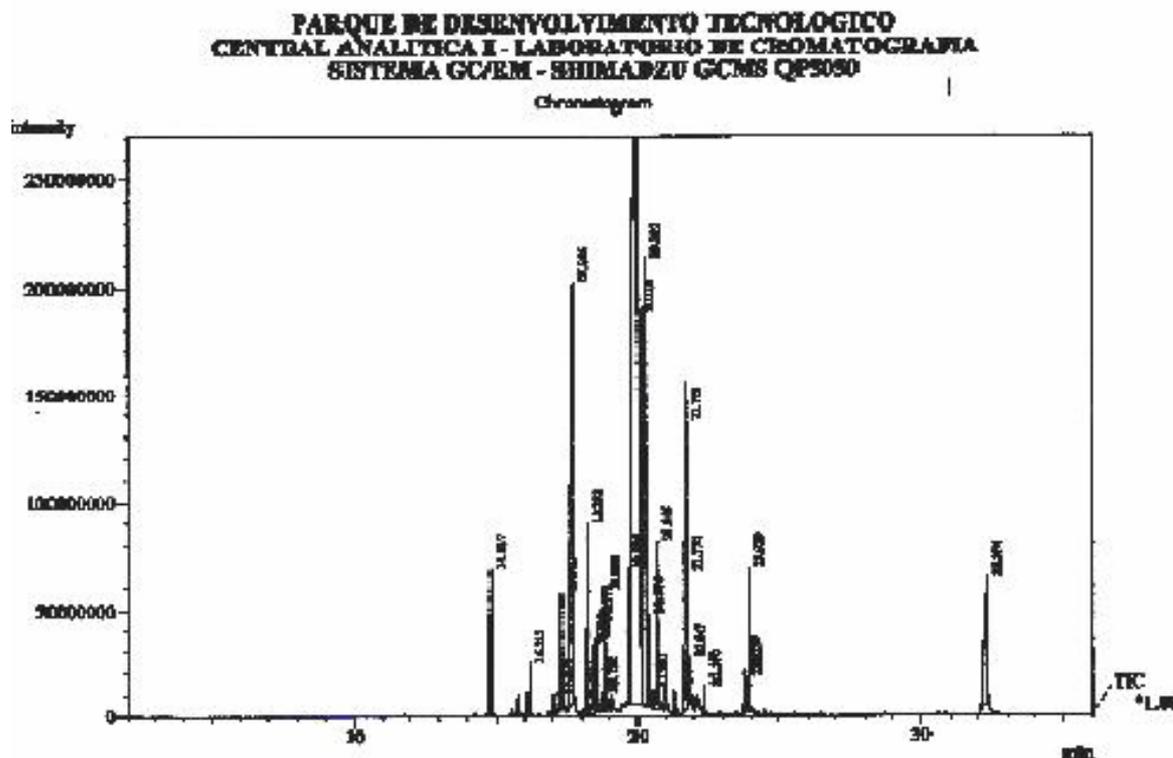


Figura 5- Análise cromatográfica de ácidos graxos no lombo ovino.

4.5.6 Análise estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial com dois tratamentos, duas faixas de peso ao abate e dois grupos genéticos. Os dados das variáveis quali-quantitativas estudadas (umidade, proteína, cinzas, gordura, colesterol e ácidos graxos) foram analisados através de procedimentos GLM e as comparações de médias pelo teste T (LSD) disponíveis no SAS (1998).

As análises para as características quali-quantitativas foram feitas de acordo com o modelo estatístico: $Y_{ijk} = \mu + G_i + TN-ID_j + (G \times TN-ID)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$

Onde:

Y_{ijklm} = característica quali-quantitativa da carne do animal k, do grupo genético i, sobre o sexo j.

μ = média geral

G_i = grupo genético (i = Dorper x SRD; Santa Inês x SRD)

$TN-ID_j$ = tratamento nutricional – idade de abate (j= pastagens e idade de abate de 19 - 27Kg; confinamento e idade de abate de 29 - 37Kg)

$(G \times TN-ID)_{ij}$ = interações

ε_{ijk} = erro aleatório associado a cada observação.

As interações entre os efeitos fixos foram testados para todas as características estudadas e aquelas que não apresentaram efeitos significativos, foram retiradas do modelo.

Os resultados foram expressos como média e desvio padrão e as diferenças estatísticas significativas foram consideradas para $P \leq 0,05$.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Composição centesimal

A análise da Tabela 1 permite observar que em ambos os cortes e grupos genéticos, o teor de umidade tende a diminuir com o aumento do peso ao abate, enquanto o teor de proteína, cinzas e gordura tende a aumentar. Quanto ao fator cruzamento, o grupo genético Santa Inês x SRD apresentou valores superiores de proteína e gordura, e inferiores de umidade. O teor de gordura foi variável entre os cortes apenas na cruza Dorper x SRD na 2ª faixa de peso (TN-ID 2).

Tabela 1- Valores médios e desvios padrões da composição centesimal dos cortes lombo e pernil dos ovinos híbridos e comparações estatísticas considerando os efeitos do tipo de corte, TN-ID e cruzamento genético. Dados expressos em %¹.

Variáveis	Cortes	Dorper x SRD		Santa Inês x SRD	
		TN-ID 1 *	TN-ID 2 **	TN-ID 1 *	TN-ID 2 **
Umidade	Lombo	77,85±0,52 ^{aA}	70,95±5,07 ^{aA}	77,34±0,45 ^{aA}	75,55±0,40 ^{bA}
	Pernil	77,78±0,56 ^{aA}	76,40±0,40 ^{aA}	77,06±0,30 ^{aA}	75,82±0,27 ^{bA}
Proteína	Lombo	18,44±0,50 ^{aA}	19,55±0,24 ^{aA}	18,79±0,27 ^{bA}	19,67±0,19 ^{aA}
	Pernil	19,09±0,55 ^{aA}	19,84±0,27 ^{aA}	19,46±0,31 ^{bA}	20,90±0,56 ^{aA}
Cinzas	Lombo	1,05±0,03 ^{aA}	1,07±0,01 ^{aA}	1,04±0,02 ^{aA}	1,05±0,01 ^{aA}
	Pernil	1,01±0,02 ^{bB}	1,06±0,01 ^{aA}	1,07±0,02 ^{aA}	1,08±0,01 ^{aA}
Gordura	Lombo	1,71±0,21 ^{bA}	2,50±0,19 ^{aAc}	1,88±0,14 ^{bA}	3,03±0,25 ^{aA}
	Pernil	1,27±0,18 ^{aA}	1,70±0,07 ^{aAd}	1,61±0,16 ^{aA}	1,91±0,44 ^{aA}

^{a,b} Diferenças entre os TN-IDs, no mesmo cruzamento, na horizontal.

^{A,B} Diferenças entre os cruzamentos, no mesmo TN-ID, na horizontal.

^{c,d} Diferenças entre os cortes, na mesma coluna.

* 19 a 27 kg; ** 29 a 32 kg

¹Médias seguidas de letras distintas em uma mesma linha diferem pelo teste de Tukey a $p \leq 0,05$.

A variação no teor de umidade de 70,95 a 77,85% mostrou-se influenciada significativamente pelo fator peso (TN-ID), em ambos os cortes da cruza Santa Inês x SRD. PEREZ et al. (2002) avaliando o efeito do peso ao abate sobre a composição centesimal do *Longissimus dorsi* de cordeiros Santa Inês e Bergamácia com 15, 25, 35 e 45Kg, também observaram diminuição das percentagens do teor de umidade com o aumento do peso ao abate, com valores de 76,9 a 72,9%. MANSO et al. (1998) estudando a influência de diferentes níveis protéicos sobre a composição centesimal de cordeiros Merino em faixas de peso de 20, 25 e 30Kg, encontraram valores bem inferiores ao deste trabalho, em média 62,62% de umidade.

O teor de proteína variou de 18,44 a 20,90%, verificando-se influência significativa ($p \leq 0,05$) do peso ao abate (TN-ID) sobre ambos os cortes da cruz Santa Inês x SRD. Efeito semelhante foi observado por PRADO (1999) avaliando a composição centesimal do *L. dorsi* de cordeiros Santa Inês e Bergamácia com 15, 25, 35 e 45Kg, verificou que o teor de proteína aumentou com o avanço do peso ao abate. Valores nessa faixa de variação foram relatados por ZEOLA et al. (2004) estudando a composição centesimal do *Semimembranosus* de cordeiros Morada Nova com 25Kg, com variação de 19,64 a 20,61%. MONTEIRO, RÜBENSAM e PIRES (2001) avaliando a qualidade da carne de ovinos, encontraram valor de 22%, superior ao deste trabalho. Enquanto MANSO et al. (1998) encontraram valores inferiores de proteína na ordem de 15,88%.

O teor de cinzas variou de 1,01 a 1,08%, sendo influenciado apenas pelo fator cruzamento do corte pernil na 1ª faixa de peso (TN-ID 1). Resultado similar foi verificado por ZAPATA et al. (2001), que avaliando a composição centesimal do pernil de ovinos ½ Somalis Brasileira x ½ Crioula e ½ Santa Inês x ½ Crioula, não observaram efeito dos genótipos sobre o teor de cinzas com variação de 1,08 a 1,10%. Valores superiores de 3,84 a 5,74% foram descritos por PRADO (1999). Enquanto GARCIA, SOBRINHO e ROÇA (1998) testando diferentes dietas de confinamento sobre a composição química do músculo *L. dorsi* de cordeiros ½ Texel x ½ SRD abatidos com 31Kg, encontraram valor inferior de 0,95%.

Os valores de gordura variaram de 1,27 a 3,03%, sendo influenciados pela faixa de peso (TN-ID) no lombo de ambas as cruzas e, pelo tipo de corte no lombo da cruz Dorper x SRD. Da mesma forma, ZAPATA et al. (2001) não observaram efeito dos genótipos sobre a gordura da carne encontrando valores de 2,01 a 2,39%. Valores superiores foram descritos por PEREZ et al. (2002) com variação de 5,6 a 13,3% e inferiores, por BERGE et al. (1999) estudando ovinos entre 1,0 e 8,1 meses, com variação de gordura entre 1,5 e 1,7% nos mais jovens.

A interação faixa de peso (TN-ID) x grupo genético foi significativa ($p < 0,05$) apenas para o teor de cinzas no corte pernil na cruz Dorper x SRD na 1ª faixa de peso (TN-ID 1).

Em geral, os valores encontrados neste trabalho, assemelham-se aos citados na literatura para ovinos híbridos do Nordeste brasileiro.

BARROS et al. (1999) em fêmeas SRD fecundadas por reprodutores Ile-de-France, Suffolk, Hampshire Down e Santa Inês, observaram que os cordeiros

oriundos do cruzamento com as raças exóticas apresentaram comportamentos semelhantes àqueles com a raça Santa Inês, mesmo sendo criados em regime de confinamento, onde condições ótimas de manejo e nutrição são oferecidas.

PRADO (1999), avaliando a composição do *Longissimus dorsi* das raças Santa Inês e Bergamácia, demonstrou que ambas as raças apresentaram decréscimo nos teores de umidade com aumento do peso ao abate.

VELASCO et al. (2000), avaliando a influência do sexo e do peso ao abate em cordeiros de 10 e 12 Kg, encontraram teores de lipídios maiores para cordeiros de maior peso de abate.

VERGARA, MOLINA e GALLEGO (1999) avaliando o efeito do sexo e do peso ao abate na qualidade da carne de ovinos Manchega com 21,7 e 27,8Kg, encontraram diferenças altamente significativas entre os pesos e não entre os sexos.

5.2 Composição lipídica

5.2.1 Ácidos graxos

A análise da Tabela 2 permite observar que em ambas faixas de peso (TN-ID 1 e TN-ID 2), o grupo genético Santa Inês x SRD apresentou valores superiores de ácido graxo monoinsaturado (AGM) e poliinsaturado (AGP) em ambos os cortes. Enquanto o grupo Dorper x SRD apresentou valores superiores de ácidos graxos saturados.

Em ambos cruzamentos conforme aumenta o peso de abate, o teor de ácido graxo saturado (AGS) e a relação saturado/insaturado (S/I) tendem a aumentar no lombo e a diminuir no pernil, enquanto efeito contrário é observado em relação ao teor de AGI. Já o teor de monoinsaturado tende a aumentar e o de poliinsaturado a diminuir, em ambos cortes e cruzamentos.

Em geral, foi encontrada uma maior proporção dos ácidos graxos oléico (34,72 a 42,07%), palmítico (15,14% a 18,69%) e esteárico (15,21% a 17,96%). Essa tendência também foi observada por ZAPATA et al. (2001), que avaliando a composição lipídica do pernil de ovinos ½ Somalis Brasileira x ½ Crioula e ½ Santa Inês x ½ Crioula abatidos com cerca de 21Kg, encontraram valores médios de 48,83%, 26,73% e 21,47%, para oléico, palmítico e esteárico, respectivamente.

SAÑUDO et al. (2000) estudando a composição de ácidos graxos no músculo *Longissimus* de cordeiros de duas raças espanholas e duas inglesas também relataram maiores proporções de palmítico, esteárico e oléico. De acordo com GAILI e ALI (1985), estes são responsáveis por cerca de 90% do total de ácidos graxos da carne de ruminantes.

Tabela 2- Valores médios e desvios padrões da composição lipídica dos cortes lombo e pernil dos ovinos híbridos e comparações estatísticas considerando os efeitos do tipo de corte, TN-ID e cruzamento genético. Dados expressos em %¹.

Variáveis	Cortes	Dorper x SRD		Santa Inês x SRD	
		TN-ID 1 *	TN-ID 2 **	TN-ID 1 *	TN-ID 2 **
14:0	Lombo	5,06±0,38 ^{aA}	5,22±0,05 ^{aBc}	4,75±0,06 ^{bA}	5,64±0,10 ^{aAc}
	Pernil	4,11±0,70 ^{aA}	3,74±0,55 ^{aAd}	4,42±0,35 ^{aA}	3,58±0,25 ^{aAd}
15:0	Lombo	1,90 ±0,25 ^{aA}	1,40±0,11 ^{aA}	1,71±0,19 ^{aA}	1,23±0,16 ^{aA}
	Pernil	1,67±0,12 ^{aA}	1,51±0,38 ^{aA}	1,46±0,16 ^{aA}	1,02±0,10 ^{aA}
16:1	Lombo	5,07±0,45 ^{aA}	5,80±0,46 ^{aA}	5,40±0,24 ^{aA}	6,12±0,41 ^{aA}
	Pernil	5,28±0,56 ^{aA}	5,93±0,51 ^{aA}	5,85±0,59 ^{aA}	6,36±0,27 ^{aA}
16:0	Lombo	15,42±0,70 ^{aA}	18,69±1,75 ^{aA}	15,14±0,89 ^{aA}	18,58±1,50 ^{aA}
	Pernil	17,22±0,70 ^{aA}	17,02±0,37 ^{aA}	16,67±0,42 ^{aA}	15,29±0,50 ^{aB}
17:0	Lombo	1,67±0,10 ^{aA}	1,38±0,23 ^{aA}	1,74±0,18 ^{aA}	1,15±0,08 ^{bA}
	Pernil	1,95±0,19 ^{aA}	0,81±0,08 ^{bB}	1,50±0,16 ^{aA}	1,77±0,35 ^{aA}
oi-17:0	Lombo	1,51±0,15 ^{aA}	1,48±0,17 ^{aA}	1,41±0,17 ^{aA}	1,02±0,14 ^{aAd}
	Pernil	1,46±0,07 ^{aA}	1,00±0,12 ^{bB}	1,32±0,16 ^{aA}	1,60±0,17 ^{aAc}
18:1	Lombo	39,04±2,00 ^{aA}	38,56±1,06 ^{aA}	38,02±1,09 ^{aA}	40,59±1,75 ^{aA}
	Pernil	34,72±1,85 ^{aA}	40,91±1,85 ^{aA}	38,87±1,86 ^{aA}	42,07±1,87 ^{aA}
i-17:0	Lombo	6,41±0,67 ^{aA}	4,07±0,37 ^{bA}	5,11±0,53 ^{aA}	3,88±0,18 ^{aA}
	Pernil	5,76±0,16 ^{aA}	4,23±0,40 ^{bA}	4,47±0,40 ^{aB}	3,83±0,33 ^{aA}
18:0	Lombo	16,93±0,65 ^{aA}	16,93±1,02 ^{aA}	15,21±0,73 ^{aA}	17,96±1,53 ^{aA}
	Pernil	17,22±1,32 ^{aA}	15,96±0,37 ^{aA}	15,31±1,24 ^{aA}	16,13±0,58 ^{aA}
18:2	Lombo	1,01±0,13 ^{aB}	1,74±0,34 ^{aA}	2,04±0,10 ^{aA}	1,05±0,17 ^{bA}
	Pernil	1,58±0,33 ^{aA}	1,02±0,13 ^{aA}	1,62±0,33 ^{aA}	1,98±0,46 ^{aA}
20:4	Lombo	4,67±0,83 ^{aA}	4,33±0,32 ^{aA}	5,61±0,20 ^{aA}	3,36±0,29 ^{bA}
	Pernil	4,28±0,52 ^{aA}	4,78±0,52 ^{aA}	5,48±0,48 ^{aA}	5,11±0,85 ^{aA}
20:3	Lombo	1,64±0,34 ^{aA}	1,63±0,31 ^{aA}	1,52±0,12 ^{aAd}	1,86±0,17 ^{aA}
	Pernil	2,35±0,06 ^{aA}	2,05±0,28 ^{aA}	2,19±0,23 ^{aAc}	2,21±0,18 ^{aA}
AGS	Lombo	41,00±0,62 ^{aA}	43,63±2,53 ^{aA}	38,57±1,30 ^{bA}	44,57±2,26 ^{aAc}
	Pernil	42,19±1,82 ^{aA}	39,06±0,64 ^{aA}	39,38±1,05 ^{aA}	37,80±0,64 ^{aAd}
AGI	Lombo	59,38±1,27 ^{aAc}	57,63±0,84 ^{aA}	59,14±0,97 ^{aA}	57,91±1,39 ^{aA}
	Pernil	55,48±0,88 ^{bAd}	59,93±1,40 ^{aA}	59,82±1,49 ^{aA}	63,19±1,42 ^{aA}
AGM	Lombo	44,12±1,83 ^{aA}	44,36±0,80 ^{aA}	43,43±1,60 ^{aA}	46,71±1,48 ^{aA}
	Pernil	40,01±1,41 ^{bA}	46,84±1,99 ^{aA}	44,72±1,48 ^{aA}	48,44±1,79 ^{aA}
AGP	Lombo	5,69±0,85 ^{aB}	6,07±0,58 ^{aA}	7,66±0,20 ^{aA}	4,41±0,32 ^{bBd}
	Pernil	5,87±0,78 ^{aA}	5,80±0,62 ^{aA}	7,11±0,65 ^{aA}	7,10±0,80 ^{aAc}
S/I	Lombo	0,69±0,03 ^{aA}	0,76±0,06 ^{aA}	0,65±0,05 ^{aA}	0,77±0,10 ^{aAc}
	Pernil	0,76±0,07 ^{aA}	0,65±0,06 ^{aA}	0,66±0,06 ^{aA}	0,60±0,04 ^{aAd}

^{a,b} Diferenças entre os TN-IDs, no mesmo cruzamento, na horizontal.

^{A,B} Diferenças entre os cruzamentos, no mesmo TN-ID, na horizontal.

^{c,d} Diferenças entre os cortes, na mesma coluna.

* 19 a 27 kg; ** 29 a 32 kg

¹Médias seguidas de letras distintas em uma mesma linha diferem pelo teste de Tukey a $p \leq 0,05$.

O ácido graxo mirístico (14:0) variou de 3,58 a 5,64%, sendo influenciado no lombo tanto pela faixa de peso (TN-ID) no grupo Santa Inês x SRD, como pelo cruzamento e entre os cortes, na 2ª faixa de peso (TN-ID 2). Valores semelhantes foram citados por MORAIS et al. (2002) avaliando a composição de ácidos graxos do pernil e lombo de ovinos Morada Nova e SRD, com variações de 3,87 a 5,47%. Valores bem inferiores foram relatados por ZAPATA et al. (2001), que avaliando a composição lipídica do pernil de ovinos ½ Somalis Brasileira x ½ Crioula e ½ Santa Inês x ½ Crioula abatidos com cerca de 21Kg, encontraram uma variação de 1,09 a 1,64%.

O conteúdo do ácido graxo pentadecanóico (15:0), que variou de 1,02 a 1,90% não sofreu influência dos fatores estudados. Valores superiores foram relatados por PEREZ et al. (2002), que avaliando o efeito do peso ao abate sobre o perfil de ácidos graxos do *Longissimus dorsi* de cordeiros Santa Inês e Bergamácia com 15, 25, 35 e 45Kg, encontraram variação de 1,10 a 4,02%.

O ácido graxo palmítico (16:0) foi o segundo mais abundante, apresentando variação de 15,14 a 18,69% e sofrendo efeito do cruzamento no corte pernil, na 2ª faixa de peso (TN-ID 2). Valores semelhantes foram citados por LOUGH et al. (1992) estudando o efeito de dietas sobre o *L. dorsi* de cordeiros, com variação de 16,35 a 18,67%. Valores superiores foram relatados por MORAIS et al. (2002) que encontraram variações de 28,47 a 31,7%.

Os valores do ácido graxo margárico (17:0) variaram de 0,81 a 1,95%. O fator peso foi significativo para este ácido no pernil do grupo Dorper x SRD e no lombo do Santa Inês x SRD. Enquanto o efeito cruzamento foi significativo apenas para o pernil na 2ª faixa de peso (TN-ID 2). Valores semelhantes foram citados por LOUGH et al. (1992) com variação de 0,65 a 1,08%. Superiores foram encontrados por PEREZ et al. (2002) com variação de 1,73 a 2,14%.

Os ácidos graxos de cadeia ramificada i-17:0 e oi-17:0, são isômeros do ácido graxo margárico e não costumam ser descritos na literatura, por apresentarem apenas traços, embora neste trabalho tenham apresentado valores significativos.

O ácido esteárico (18:0), terceiro de maior concentração, variou de 15,21 a 17,96% e não sofreu efeito de fator algum. Valor similar (18,1%) foi citado por ENSER et al. (1996), estudando a composição de ácidos graxos do *L. dorsi* e

gluteobiceps de cordeiros. Valores superiores foram observados por PEREZ et al. (2002) com variação de 21,20 a 28,90% e inferiores por PRADO (1999) que avaliando a composição centesimal do *L. dorsi* de cordeiros Santa Inês e Bergamácia com 15, 25, 35 e 45Kg, encontrou valores de 11,80 a 15,08%.

Quando se analisa o total de ácidos graxos saturados se observa uma variação de 37,80 a 44,57% e um efeito da faixa de peso (TN-ID) no corte lombo, do tipo de corte na 2ª faixa de peso (TN-ID 2) para a cruzada Santa Inês x SRD. Estes valores são semelhantes aos encontrados por PRADO (1999), variando de 41,1 a 43,6%. Valores maiores foram citados por MORAIS et al. (2002), que avaliando a composição de ácidos graxos do pernil, lombo, costela, paleta de ovinos Morada Nova e SRD, encontraram uma variação de 48,3 a 59,2%. E inferiores por SOLOMON, LYNCH, LOUGH (1992) estudando a influência da dieta sobre a composição lipídica do *Longissimus* de cordeiros Suffolk x Hampshire e por LOUGH et al. (1992) que relataram variações de 31,66% a 36,98%.

ENSER et al. (1996) ao comparar os valores de ácidos graxos saturados entre espécies, verificaram que cordeiros possuem maior quantidade dos ácidos graxos 14:0, 18:0 e menor de 16:0 do que bovinos e suínos.

No que se refere aos ácidos graxos monoinsaturados verifica-se que, o ácido graxo palmitoléico (16:1- Ω 7) apresentou-se elevado com variação de 5,07 a 6,36% e não sofreu influência de efeito algum. Resultados aproximados foram relatados por KEMP, MAHYUDDIN e ELY (1981), que estudando a gordura intramuscular de cordeiros com 32, 41 e 50Kg, encontraram variação de 4,3 a 4,7%. Valores bem inferiores foram citados por ZAPATA et al. (2001), variando de 0,63 a 0,70%.

O ácido graxo oléico (18:1- Ω 9) foi o que apresentou maior concentração (34,72 a 42,07%) e assim como o palmitoléico, não sofreu efeito das variáveis estudadas. Valores similares foram relatados por MORAIS et al. (2002) no lombo e pernil de ovinos, com variação de 34,97 a 38,68%. Valores superiores foram citados por ZAPATA et al. (2001), com variação de 41,43 a 45,02% e inferiores por SOLOMON et al. (1990) avaliando a composição lipídica do *Longissimus* de cordeiros com 50Kg e PRADO (1999) com valores médios de 31,91% e 31,61%, respectivamente.

A variação do total de ácido graxo monoinsaturado encontrada neste trabalho foi considerada alta (40,01 a 48,44%), sofreu influência apenas da faixa de peso (TN-ID) sobre o pernil na cruzada Dorper x SRD. Valores aproximados foram citados

por SOLOMON et al. (1991) avaliando efeito da dieta no *L. dorsi*, *Semimembranosus* e *Triceps brachii* de cordeiros Suffolk x Hampshire abatidos em média com 70Kg e PEREZ et al. (2002), com variação de 39,99 a 47,56%. Valores bem menores, de 30,27 a 33,20%, foram relatados por LOUGH et al. (1992).

Quanto ao teor de ácidos graxos poliinsaturados observa-se que, o ácido graxo linoléico (18:2- Ω 6) apresentou variação de 1,01 a 2,04%, sofrendo efeito tanto do cruzamento na 1ª faixa de peso (TN-ID 1), como do fator peso na cruzada Santa Inês x SRD, ambos no lombo. Valores similares, de 1,42 a 2,70% foram relatados por ZAPATA et al. (2001). Valores bem maiores foram citados por PEREZ et al. (2002), com variação de 4,42 a 10,39%.

O ácido graxo araquidônico (20:4- Ω 6) variou de 3,36 a 5,61%, sofrendo influência apenas da faixa de peso (TN-ID) no lombo da cruzada Santa Inês x SRD. Valores semelhantes foram encontrados por PEREZ et al. (2002), com variação de 1,14 a 6,79% e inferiores, de 1,14 a 2,82%, por PRADO (1999).

O ácido graxo eicosatrienóico (20:3- Ω 3 e Ω 6) apresentou variação de 1,52 a 2,35%, sofrendo influência apenas do tipo de corte na 1ª faixa de peso (TN-ID 1) para a cruzada Santa Inês x SRD. Este ácido não é relatado por outros autores pelo fato de apresentar-se em baixas concentrações e não estar presente em todas as amostras, tornando-se inviável sua comparação com outros dados.

O percentual total de ácido graxo poliinsaturado variou de 4,41 a 7,66% e sofreu efeito do cruzamento sobre o lombo, em ambas faixas de peso (TN-ID 1 e TN-ID 2), que por sua vez foi significativa sobre o mesmo corte na cruzada Dorper x SRD. Valores aproximados foram citados por SOLOMON et al. (1990) e LOUGH et al. (1992), com variação de 5,21 a 7,23%. Valores bem superiores foram relatados por PRADO (1999) e PEREZ et al. (2002) com variações de 6,36 a 21,14% e 6,26 a 20,48%, respectivamente.

No presente estudo, o total de ácido graxo insaturado (AGI) engloba os ácidos graxos monoinsaturados e poliinsaturados. A variação total de insaturados foi de 57,63 a 63,19% e foi significativa ($p \leq 0,05$) na cruzada Dorper x SRD, entre cortes na 1ª faixa de peso (TN-ID 1) e entre faixas de peso (TN-IDs) no pernil. Valor similar médio de 53,5 foi relatado por BODWELL e ANDERSON (1986) no pernil de ovinos. Valores inferiores foram descritos por LOUGH et al. (1992) e SOLOMON, LYNCH, LOUGH (1992) em *L. dorsi* de ovinos, com valores de 39,48 e 40,64%.

A relação ácido graxo saturado/insaturado (S/I) variou de 0,60 a 0,77% e não sofreu efeito de quaisquer fatores. Resultado similar (0,79%) foi encontrado por BODWELL e ANDERSON (1986) no pernil de ovinos do deserto do Sudão.

A interação faixa de peso (TN-ID) x grupo genético foi significativa para os teores de 17:0 e oi-17:0 no pernil da cruzada Dorper x SRD na 2ª faixa de peso (TN-ID 2) e, também, para o teor de AGP no lombo da cruzada Santa Inês x SRD na mesma faixa de peso (TN-ID 2).

Baseado nos resultados expostos anteriormente pode-se dizer que os fatores cruzamento e faixa de peso ao abate (TN-ID), bem como a interação entre eles, influenciaram o teor de alguns ácidos graxos da carne.

5.2.2 Colesterol

Os valores de colesterol variaram de 40,45 mg a 55,60 mg/100g de carne e não sofreram efeito dos fatores faixa de peso (TN-ID), grupo genético e nem da interação resultante, sendo significativo ($p \leq 0,05$) apenas entre os cortes.

A análise da Tabela 3 permite observar que em ambos cruzamentos, o teor de colesterol no lombo tende a aumentar com o peso de abate, enquanto no pernil tende a diminuir. Igualmente, MADRUGA et al. (2002) avaliando a influência da idade de abate (175-310 dias) e da castração nas qualidades físico-químicas de carne caprina, observaram aumento significativo ($p \leq 0,05$) no teor de colesterol com a idade de abate. Efeito contrário foi observado por PEREZ et al. (2002) que avaliando o efeito do peso ao abate sobre o teor de colesterol no *Longissimus dorsi* de cordeiros Santa Inês e Bergamácia com 15, 25, 35 e 45Kg, encontraram diminuição do teor de colesterol com o aumento do peso de abate.

O aumento de colesterol no lombo pode ter sido influenciado pelo aumento dos ácidos graxos saturados totais, mais especificamente o palmítico e o mirístico, considerados hipercolesterolêmicos. Uma vez que SANTOS FILHO (2003) estudando o efeito da dieta, castração e tempo de estocagem sobre a composição lipídica do *Longissimus dorsi* de caprinos SRD abatidos em média com 22Kg, relatou que o possível aumento do colesterol plasmático poderia repercutir em vários outros tecidos, inclusive no tecido adiposo intramuscular e subcutâneo do músculo.

Tabela 3- Valores médios e desvios padrões do colesterol nos cortes lombo e pernil dos ovinos híbridos e comparações estatísticas considerando os efeitos do tipo de corte, TN-ID ao abate e cruzamento genético. Dados expressos em %¹.

Cortes	Dorper x SRD		Santa Inês x SRD	
	TN-ID 1*	TN-ID 2**	TN-ID 1*	TN-ID 2**
Lombo	49,34±2,91 ^{aAc}	52,01±3,91 ^{aAc}	42,24±5,39 ^{aAc}	55,60±2,57 ^{aAc}
Pernil	45,66±4,25 ^{aAc}	42,51±2,58 ^{aAc}	42,79±2,19 ^{aAc}	40,45±3,48 ^{aAd}

^{a,b} Diferenças entre os TN-IDs, no mesmo cruzamento, na horizontal.

^{A,B} Diferenças entre os cruzamentos, no mesmo TN-ID, na horizontal.

^{c,d} Diferenças entre os cortes, na vertical.

* 19 a 27 kg; ** 29 a 32 kg

¹Médias seguidas de letras distintas em uma mesma linha diferem pelo teste de Tukey a $p \leq 0,05$.

Em ambos grupos e faixas de peso (TN-ID 1 e TN-ID 2), o teor de colesterol foi maior no corte lombo do que no pernil. Efeito semelhante foi observado por SOLOMON et al. (1991) que avaliando efeito da dieta no *L. dorsi*, *Semimenbranosus* e *Tríceps brachii* de cordeiros Suffolk x Hampshire abatidos em média com 70Kg, demonstraram diferenças quanto ao teor de colesterol nos músculos avaliados.

Os híbridos Dorper x SRD e Santa Inês x SRD apresentaram concentrações similares de colesterol nas faixas de peso estudadas.

Valores de colesterol semelhantes ao deste trabalho foram relatados por RUSSO et al. (1999), que estudando o efeito de diferentes concentrados sobre o colesterol dos músculos *Longissimus lumborum* e *Semitendinosus* de ovinos, encontraram em média 48,33mg/100g.

Da mesma forma, ZAPATA et al. (2001) avaliando a composição lipídica do pernil de ovinos ½ Somalis Brasileira x ½ Crioula e ½ Santa Inês x ½ Crioula abatidos com cerca de 21Kg não observaram efeito dos genótipos sobre o teor de colesterol, encontrando valor médio de 57,72mg/100g.

Conteúdo mais elevado de colesterol foi descrito por SOLOMON et al. (1991) avaliando efeito da dieta sobre o *Longissimus dorsi* de cordeiros Suffolk x Hampshire abatidos em média com 70Kg e PEREZ et al. (2002) avaliando o efeito do peso ao abate sobre o colesterol no *L. dorsi* de cordeiros Santa Inês e Bergamácia com 15, 25, 35 e 45Kg, encontrando variações de 70,4 a 77,2mg e 63,4 a 75,43mg/100g, respectivamente.

Valores ligeiramente menores de colesterol foram mencionados por MONTEIRO e SHIMOKOMAKI (1999), que estudando a influência do genótipo nos lipídios totais e fração insaponificável do *L. dorsi* de cordeiros Corriedale e Corriedale Ile de France de 33,08 e 26,42Kg, verificaram variações médias de 39,16 a

38,37mg/100g. ALENCASTRO (2002) estudando o efeito da castração e dieta sobre o perfil lipídico no pernil de caprinos SRD com 23 a 26Kg, encontrou valores inferiores de colesterol na ordem de 36,47%.

6 CONCLUSÕES

A introdução das raças Dorper e Santa Inês em ovinos SRD do Estado do Ceará, não resultou em melhoria qualitativa da carne dos ovinos quando comparadas as características de composição centesimal e lipídica.

Economicamente, recomenda-se o abate em faixa de peso inferior a 29-32kg (TN-ID 2), por não ter sido este fator expressivamente significativo ($p \leq 0,05$) do ponto de vista estatístico.

Do ponto de vista nutricional, a carne proveniente dos híbridos $\frac{1}{2}$ Santa Inês x $\frac{1}{2}$ SRD mostrou-se melhor para o consumo humano, principalmente do pernil.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABU-TARBOUSH, H. M. & DAWOOD, A. A. Cholesterol and fat contents of animal adipose tissues. **Food Chemistry**, v.46, p.89-93, 1993.

ADRIZZO, J. R. 1999. **Use of goat milk and goat meat as therapeutic aids in cardiovascular diseases**. Disponível em < <http://www.goats.clemison.edu/mc%20handbook/health.htm> >. Acessado em 10. Abr. 2000.

ALENCASTRO, E. R. **Efeito da castração e da dieta sobre o perfil lipídico da carne de caprinos Sem Raça Definida – SRD do Estado do Ceará**, 2002. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2002. 42p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, 2002.

ALMEIDA, M.M.M. **Estudo da composição química das carnes e ovinos no sertão do Ceará**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1990. 78p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, 1990.

ALMEIDA, M. M. M.; ZAPATA, J. F.; MARTINS, C. B. Cholesterol and phospholipid levels in goat meat as affected by dietary calcium. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v, 32, p. 555-558, 1997.

ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA - **ANUALPEC**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2003. p.400.

ANOUST, M. R. Relationship between muscle and bone development of the hind limb in lambs of different breeds. **Anim. Prod.**, v.48, p.121-129, 1989.

ARAÚJO, J. M. A. **Química dos alimentos: teoria e prática**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1995. 335 p.

ARAÚJO, G.G.L. et al. **Características das carcaças de carneiros alimentados com níveis crescentes de feno de maniçoba** (*Manihot pseudoglaziovii*).

Disponível em: <http://www.sbz.org.br/eventos/PortoAlegre/homepagesbz/Qua%5CQUA017.htm>>. Acesso em: 07 set. 2003a.

ARAÚJO, M. et al. **Medidas corporais de ovinos deslanados da raça Santa Inês.**

Disponível em: <http://www.ovinosbrasil.com.br>. Acesso em: 05 out. 2003b.

ARCOOVINOS. **Padrão da raça Dorper.** Disponível em:

<<http://www.arcoovinos.com.br/dorper.htm> >. Acesso em: 22 out. 2003.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis.** 15.ed. Virginia, Washington: Arlington, 1990. 1298p.

ASTIZ, C. S. La calidad orgnoléptica de la carne. **Revista Mundo Ganadero**, n.78, p.59-62, 1992.

AZZARINE, M.; PONZONI, R. **Aspectos modernos de la produccion ovina.**

Montevideo: Universidad de la Republica, 1971. 75p.

BARBOSA, O.R. et al. Utilização de um índice de conforto térmico em zoneamento bioclimático da ovinocultura. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.131-141.

BARRETO NETO, A. D. Abate, cortes, distribuição e comercialização de ovinos e caprinos no Nordeste. In: I WORKSOHP SOBRE CAPRINOS E OVINOS TROPICAIS, 1998, Fortaleza, **Anais...** Fortaleza: BNB, 1998, p. 20-23.

BARROS, N.N. & VASCONCELOS, V.R. Produção de borregos para abate no Nordeste do Brasil In: CONGRESSO DA SOCIEDADE NORDESTINA DE

PRODUÇÃO ANIMAL, 1, 1998. Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SNPA, 1998. v.1 p.97-107.

BARROS, N. N.; FIGUEIREDO, A. E. P.; BARBIERI, M. E. Efeito do genótipo e da alimentação no desempenho de borregos de cruzamento industrial em confinamento. **Revista Científica de Produção Animal**. Fortaleza, v.1, n.1, p.59-67, 1999.

BARROS, N.N.; VASCONCELOS, V.R. de; ARAÚJO, M.R.A. de; MARTINS, E.C. Influência do grupo genético e da alimentação sobre o desempenho de cordeiros em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, p.1111-1116, 2003.

BARSANTE, M. **Confinamento de cordeiros**. Disponível em: http://www.zebus.com.br/noticia7_48_berro.htm. Acesso em: 07 set. 2003.

BEARE-ROGERS, J.L.; GRAY, B.; HOLLYWOOD, R. The linoléico acid and trans fatty acids of margarines. **Journal of American Clinical Nutrition**, v. 32, p. 1805-1809, 1979.

BERGE, P.; SANCHES, A.; DRANSFIELD, E. et al. Variations of meat composition and quality in different commercial lamb types. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY, 45, Yokohoma. **Anais...** Yokohoma: 1999. p.502-503.

BERGE, P.; SANCHES, A.; SEBASTIAN, I.; AFONSO, M.; SAÑUDO, C. Lamb meat texture as influenced by animal age and collagen characteristics. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY, 44, 1998, Barcelona. **Anais...** Barcelona: 1998. p.304-305.

BERG, R.T., ANDERSEN, B.B., LIBORIUSSEN, T. Growth of bovine tissues. 1. Genetic influence on growth patterns muscle, fat and bone in young bull. **Anim. Prod.**, 26(3):245-258, 1978.

BERG, R.T. & WALTERS, L.E. The meat animal: changes and challenges. **Journal Animal Science**, v. 57, n.2, p. 135-146, 1983.

BESERRA, F. I. **Efeito de diferentes planos nutricionais sobre o rendimento e qualidade das carcaças de ovinos da Raça Morada Nova-Varietade Branca**. Fortaleza, 1983. 94p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará).

BESSA, R.J.B.; SANTOS-SILVA, J.; RIBEIRO, J. M. R.; PORTUGAL, A. V. Reticulorumen biohydrogenation and the enrichment of ruminant edible products with linoleic acid conjugated isomers. **Livestock Production Science**, v. 63, p. 201-211, 2000.

BEYNEN, A. C. & KATAN M. B. Why do polyunsaturated fatty acids lower serum cholesterol? **American journal of Clinical Nutrition**, v. 42, p. 560 –563, 1985.

BLIGH, E. G.; DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, v. 37, p. 911, 1959.

BODWELL, C. E. & ANDERSON, B. A. Nutritional composition and value of meat products. In: BECHTEL, J. P., Muscle as food. **Academic press, inc., London**, p.321 – 359. 1986.

BOHAC, E. C., RHEE, S. K., CROSS, R. H., ONO, K. (1988). Assessment of methodologies for colorimetric cholesterol assay of meats. **Journal of Food Science**, v.53, 1642-1644.

BOI DE CORTE. **Raça Dorper**. Disponível em: <<http://www.boidecorte.com.br/ovinos/ovino.htm>>. Acesso em: 07 set. 2003.

BRAGAGNOLO, N. & RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Teores de colesterol em carnes de frango. **Rev. Farm. Bioquim.**, v.28, n.2, p.122 – 131, 1992.

BRAGAGNOLO, N. **Fatores que influenciam o nível de colesterol, lipídios totais e composição de ácidos graxos em camarão e carne.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1997. 123p. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Universidade Estadual de Campinas, 1997.

BRAGAGNOLO, N.; RODRIGUEZ-AMAYA, D.B. Teores de colesterol em carne suína e bovina e efeito do cozimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.15, n.1, p.11-17, 1995.

BRASIL. MINISTÉRIO DO INTERIOR. Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste. Departamento de planejamento Agrícola e abastecimento. **Aspectos da caprinocultura do nordeste.** Brasília: SUDENE, 1998. p.11 –27.

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Departamento de Inspeção de Produtos de Origem animal. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de origem Animal (RIISPOA).** Brasília: MAPA. 1997. 212p.

BRASIL - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 07 de janeiro de 2000. **Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue - RIISPOA.** S.D.A / M.A.A. Diário Oficial da União, Brasília. Sec.I.P.14-16. Disponível em: <www.agricultura.gov.br/das/dipoa/anexo%20Abate.htm>. Acesso em: 34 jan. 2000.

BRASIL. BANCO DO NORDESTE. **Programa para o Desenvolvimento Sustentável da Ovinocaprinocultura na Região Nordeste.** S.P. Fortaleza: CENOP, 1999. 61p.

BREDA MULVIHILL. Ruminant meat as a source of conjugated linoleic acid (CLA). **Nutrition Bulletin**, v.26, n.4, p.295, 2001. [Medline]

CÁMBRA, F.A. **Técnicas de criação de ovinos**. 2 ed. Guaíba: Agropecuária, 1997, 102 p.

CAMERON, N. D., BISHOP, S. C., SPEAKE, B. K., BRACKEN, J. & NOBLE, R. C. 1994. Lipid composition and metabolism of subcutaneous fat in sheep divergently selected for carcass lean content. **Anim. Prod.**, 58: 273 – 242.

CARVALHO, E.B. et al. **Base para criação de ovinos no Estado de São Paulo: São Manoel**. Disponível em: <http://www.fmvz.unesp.br/ovinos/staines.htm>. Acesso em: 05 out. 2003.

CASEY, N. H.; VAN NIEKERK, W. A.; SPREETH, E. B. Fatty acid composition of subcutaneous fat of sheep grazed on eight different pastures. **Meat Science**, v. 23, p. 55 – 63, 1988.

CHAMP, P. C. HARVEY, R. A. **Metabolismo dos lipídios**. In___Bioquímica Ilustrada. 2. ed. Porto Alegre: ARTES MÉDICAS SUL LTDA, 1997. 446p.

CICO. **Características de carcaça de ovinos Santa Inês abatidos com diferentes idades**. Disponível em: <http://www.cico.rj.gov.br/PESQUISA/Artig/artigo/Bueno.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2003b.

CIFUNI, G. F.; NAPOLITANO, C.P.; RIVIEZZI, A. M.; GIROLAMI, A. Effect of age at slaughter on carcass traits, fatty acid composition and lipid oxidation of Apulian lambs. **Small Ruminant Research**, v.35, p. 65 – 70, 2000.

COLOMER-ROCHER, F; DELFA, R.; SIERRA, I. **Metodo normalizado para el estudio de los caracteres cuantitativos y cualitativos de las canales ovinas producidas en el area mediterranea, segun los sistemas de producción**. Madrid, Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. vol. 17. p.19 -41, 1988.

COLOMER-ROCHER, F. Factors influencing carcass quality carcass component and composition. In: INTERNATION CONFERENCE ON GOAT, 4, 1987. Brasília. **PROCEEDINGS...** Brasília: Embrapa, 2v. p.181-191.

CORRADELO, E. F. A. **Criação de ovinos: antiga e contínua atividade lucrativa.** São Paulo: Ícone, 1988, 124p.

COUTO, F.A. A. Apresentação de dados sobre a importância econômica e social das palestras técnicas previstas no programa. In: REUNIÃO TÉCNICA APOIO À CADEIA PRODUTIVA DA OVINO-CAPRINOCULTURA BRASILEIRA, 2001, Brasília. **Relatório final.** Brasília: CNPq, 2001. p.10-15.

CUNHA, E.A.; SANTOS, L.F.; BUENO, M.S. et al. Utilização de carneiros de raças de corte para obtenção de cordeiros precoces para abate em plantéis produtores de lã. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.243-252, 2000.

CUNHA, E. A. et al. **Características de carcaças de cordeiros de raças de corte criados intensivamente.** Disponível em: http://www.ovinosbrasil.com/trab_tec/pg_trab_tecs_014.htm. Acesso em: 05 out. 2003.

DECKER, W. J.; MERTZ, W. Effects of dietary elaidic acid on membrane function in rat mitochondria and erythrocyte. **Journal of Nutrition**, v.91, p. 324 - 330, 1987.

DELFA, R. et al. Los diferentes tipos de canales ovinas producidas en España y su clasificación. **Revista Ovis**, v. 17, p 27-46, 1991.

DEVENDRA, C., McLEROY, G. B . **Goat and sheep production in the tropics.** London: Longman, 1982. 271p.

DEVENDRA, C.; BURNS, M. Goat productions in the tropics. **Meat Production**. v, 2, p. 55-63, 1983.

DEPARTMENT OF HEALTH OF UK. **Nutritional aspects of cardiovascular diseases: report on health and social subjects.** London: H. M. Stationary Office 1994.

ENSER, M.; HALLET, K. G.; HEWETT, B. FURSEY. G. A. J.; WOOD, J. D.; HARRINGTON, G. Fatty acid content and composition of beef and lamb muscle in relation to production system and implication for human nutrition. **Meat Science**, v.49, n.3, p. 329-341, 1998.

ENSER, M.; HALLET, K. G.; HEWETT, B. FURSEY. G. A. J.; WOOD, J. D. Fatty acid content and composition of English beef, lamb and pork at retail. **Meat Science**, v.42, n.4, p. 443-456, 1996.

ESCOTT-STUMP, S. **Seção 6. Aterosclerose, Doença Arterial Coronariana e Doença Cardíaca Isquêmica**, 4. ed. São Paulo: Ed. Manoele, 1999, p.213.

ESPEJO, M.D. e COLOMER-ROCHER, F. Influencia Del peso de la canal de cordero sobre la calidad de la carne. INIA, Serie. **Production Animal**, v.1, p.93-101. 1991.

FERREIRA, C. S.; MACEDO, F. A. F.; VISENTAINER, J. V.; SOUZA, N. E. & MATSUSHITA, M. 2000. **Ácidos graxos em cordeiros submetidos a dietas isoprotéicas e dois níveis de energia.** In: XVII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Fortaleza, 2000.

FIGUEIREDO, E. A. P. **Mémoria do I Simpósio sobre a produção e comercialização de carne, leite e peles de caprinos e ovinos no Estado do Ceará.** Fortaleza, FIEC, 1989.

FIGUEIRÓ, P.R.P., BENEVIDES, M.V. Produção de carne ovina. In: CAPRINOCULTURA E OVINOCULTURA. 1990, Piracicaba. **Anais...** Campinas, SBZ, 1990. p.15-32.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Fao statistics:** animal productions. Disponível em: <http://apps.fao.org/default.htm>. Acesso em 31 de jul. 2003.

FORREST, J.C., ABERLE, E.D., HEDRICK, H.B. et al. 1979. **Fundamentos de la ciencia de la carne.** Zaragoza: Acribia. 364p.

FURUSHO, I.R. **Efeito da utilização da casca de café, “In natura” e tratada com uréia, sobre o desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento.** Lavras:UFLA, 1995, 68p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia).

GAILI, E. S.; ALI, A. E. Meat from Sudan desert sheep and Goats: Part 2: Composition of the muscular and fatty acids. **Meat Science**, v.13, p.229 - 236, 1985.

GAMAN, P. M. & SHERRINGTON, K. B. Fat and oils. In: GAMAN, P.M. & SHERRINGTON, K. B., **The science of food.** Great Britain: Butterworth Heinemann, 1996. 174 p.

GARCIA, I. F. F.; PEREZ, J. R. O.; TEIXEIRA, J. C. et al. Desempenho de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês Puros, terminados em confinamento, alimentados com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p.564-572, 2000.

GARCIA, C. A., SOBRINHO, A. G. S., ROÇA, R. O. Mensurações e análise química do músculo *longissimus dorsi* de ovinos confinados sob diferentes dietas. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1998. Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu : Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1998. p.582-584.

GODBER, J. M. Nutritional value of muscle food. In: KINSMAN, D. M., KOTULA, A. W.; BREIDENSTEIN, B. C. 1994. **Muscle foods.** New York: Champman & Hall, 1994. 568p.

GUIMARÃES FILHO, C.; Soares, J. G. G.; Araújo, G.G.L. Sistemas de produção de carnes caprinas e ovinas no semi-árido nordestino. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, I., 2000. João Pessoa:Pb, **Anais...**2000. p.21 –33.

GURR, M. I. **Role of fats in food nutrition**. S. I.: Amsterdam: Elsevier Science, 1992. 207p.

HAMMOND, J. **Hammond's farmer Animals**. 4.ed. Londres: Ward Arnold, 1974. 293 p.

HARRIS, W. S.; CONNOR, W. E.; McMURRY, M. P. The comparative reduction of plasma lipids and lipoproteins by dietary polyunsaturated fats: salmon, oil versus vegetable oils. **Metabolism**, v. 32, p.179 – 184, 1983.

HARRIS, W. S. Omega-3 fatty acids effect on lipid metabolism. **Cur op lipid**, v. 1, p. 5 -1, 1990.

HON CODE – Hon código de conduta. **Trans fatty acid isomers in human health and food industry**, 2000. Disponível em < www.jocs.org/jobs808.htm,2000 > . Acesso em: 14 out. 2000.

HOLANDA JÚNIOR, E.V. & SILVA, P.C.G. **As “cadeias produtivas” e as tendências de consumo das carnes de caprino e ovino**. Disponível em: <<http://www.caprtec.com.br>>. Acesso em: 13 set. 2003.

HUIDOBRO, F. R., CAÑEQUE, V. Produccion de carne en corderos de raza manchega.II. conformation y estado de engrasamiento de la canal y propocion de piezas en distintos tipos comerciales. **Invest. Agr. Prod. Sanid.**, v. 14. p.232 -245, 1993.

HUIDOBRO, F. R., VILLAPADIERNA, A. **Estudios sobre crecimiento y desarrollo en corceros de la raza Manchega**. Tese de Doutorado. 1992. -p.

JACOTOT, B.; SOLA, R.; MOTTA, C.; NICOLAIEW, N.; RICHARD, J. L. Effects of monounsaturated fatty acids on lipoprotein metabolism. In: WOODFORD F. P.; DAVIGNON, J.; SNIDERMAN, A. **Publications Atherosclerosis X**, Amsterdam: Elsevier, 1995. p.262 –265.

JARDIM, R.D. **Produção da carne em cordeiros da raça Corridale Terminados em três sistemas nutricionais**. Dissertação de Mestrado. Dpto. De Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, RS. 127p., 2000.

JARDIM, W.R. **Os ovinos**. 4.ed. São Paulo: Nobel, 1983, 193p.

JURY, K. E. Growth and development of sheep IV. Growth of the musculature. **N. Z. Journ. Agric. Res.**, v.20. p.115 - 121, 1977.

KAUFFMAN, R. G., BREIDENSTEIN, B. C. Meat animal composition and its measurement. In: KINSMAN, D. M., KOTULA, A. W., BREIDENSTEIN, C. B. **Muscle Foods**. New York: Chapman & Hall, 1996. p. 224 - 233.

KESAVA-RAO, V.; KOWALE, B. N.; VARMA, A. K.; AGRAWAL, D. K. Effect of feeding WWNSKC on the fat acid composition of indigenous goat meat. In: NATIONAL SYMPOSIUM ON PRODUCTION AND MARKETING OF GOAT MEAT, 1995, Nova Deli. **Proceedings...**Nova Deli, 1995. p.4.

KEMP, J. D.; MAHYUDDIN, M.; ELY, D. G.; FOX, J. D.; MOODY, W. G. Effect of feeding systems, slaughter weight and sex on organoleptic properties, and fatty acid composition of lamb. **Journal of Animal Science**, v. 42, p, 575 – 583, 1981.

KOOT, R.W.; HATFIELD, P.G.; BERGAMAN, J.W.; FLYNN, C. R.; VAN WAGONER, H.; BOLES, J.A. Feedlot performance, carcass composition, and muscle and fat CLA concentrations of lambs fed supplemented with safflower seeds. **Small Ruminant Research**, 2328 (article in press) p. 1 – 7, 2003.

KOWALE, B. N. et al. Lipid oxidation and cholesterol oxidation in mutton during cooking and storage. **Meat science**, v.43, n.2, p.195-202, 1996.

KRIS-ETHERTON, P. M. The effect of diet on plasma lipids, lipoproteins and coronary heart disease. **Journal of American Diet Association**, V. 88, n. 11, p. 1373 - 1400, 1988.

LEITE, A. M. **Composição centesimal e perfil dos lipídios da carne de caprinos no estado do Ceará**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, Departamento de Tecnologia de Alimentos, 1999, 46f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos).

LEITE, E.R. **Ovinocaprinocultura – A Modernização do Agronegócio**. Disponível em: <<http://www.capritec.com.br/>>. Acesso em: 13 de set. 2003.

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. **Princípios de bioquímica**. Traduzido por Arnaldo Antônio Simões e Wilson Roberto Navega Lodi. 2.ed. São Paulo: Sarvier, 1995. 841p.

LEVIE, A. **The Meat Handbook**. Westport, Connecticut: Avi Publishing Company. 1967, 338 p.

LOVE, J. Product acceptability evaluation. In: Pearson, A. M. & Dutson, T. R. Quality attributes and their Measurement in meat, poultry and fish products. **Academic & Professional**, Glasgow - UK, 1994, p.337-355.

LOUGH, D. S.; SOLOMON, M. B.; RUMSEY, T. S.; ELSASSER, T. H.; SLYTER, L. L.; KAHL, S.; LYNCH, G.P. Effects of dietary canola seed and soy lecithin in high-forage diets on cholesterol content and fatty acid composition of carcass tissues of growing ram lambs. **Journal of Animal Science**, v.70, p.1153-1158, 1992.

MACEDO, F.A.F. et al. Qualidade de carcaças de cordeiros Corriedale, Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento. **Rev. Bras. Zootec.**, 29(5):1520-1527, 2000.

MACHADO, R., SIMPLÍCIO, A.A., BARBIERI, M.E. Eficiência produtiva de ovelhas deslanadas acasaladas com reprodutores especializados para corte. In: **Relatório**

Técnico do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, 1987-1995. Sobral: Embrapa-CNPC, 1996. p.140-145.

MADRUGA, M. S. Carne caprina: verdades e mitos à luz da ciência. **Revista Nacional da Carne**, v. 264, p. 34 – 40, 1999.

MADRUGA, M. S. ; NARAIN, Narendra ; COSTA, Roberto Germano ; SOUZA, J. G. ; BESERRA, F. J. ; ARRUDA, S. G. B. . Influência da idade de abate e da castração nas qualidades físico-química, sensoriais e aromáticas da carne caprina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1562-1570, 2002

MAHAN, L. K. & ESCOTT-STUMP, S. Krause: Alimentos, Nutrição & Dietoterapia. Cap. 26: **Nutrição na Doença Cardiovascular**. São Paulo: Ed. Roca, 10. ed., 2002. p.558.

MAIA, E. L. **Otimização da metodologia para caracterização de constituintes lipídicos e determinação da composição em ácidos graxos e aminoácidos de peixes de água doce: Campinas**. Universidade Estadual de Campinas. Tese (Doutorado em Ciências de Alimentos), 242f, 1992.

MAIA, E. L.; RODRIGUEZ-AMAYA, D. B. Avaliação de um método simples e econômico para a metilação de ácidos graxos com lipídios de diversas espécies de peixes. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, 53, 250p. 1993.

MANCINI FILHO, J. Implicações nutricionais dos ácidos graxos trans. In: SEMINÁRIO SOBRE GORDURAS MODIFICADAS COM BAIXOS TEORES DE ÁCIDOS GRAXOS TRANS: ASPECTOS NUTRICIONAIS E TECNOLÓGICOS, 1996, São Paulo, **Apostila...**São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1996. 65p.

MANSO, T. et al. Animal performance and chemical body composition of lambs diets with different protein supplements. **Small Ruminant Research**, New York, v.29, n.2, p.185-191, 1998.

MARCHELLO, M. J., COOK, N. K., SLANGER, W. D., JOHNSON, V.K., FISCHER, A. G.; DINUSSON, W. E. Fatty acid composition of lean and fat tissue of swine fed various dietary levels of sunflower seed. **Journal of Food Science**, v. 48, p. 1331-1334, 1983.

MARTINI, F. H. **Fundamentals of Anatomy and Physiology**. Prentice-Hall, 1995.

MARTINS, A.R.V. **Utilização de dejetos de suínos em dietas de ovinos em sistema de confinamento**. Lavras, UFL. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, 51p, 1997.

MARTINS, R.R.C. et al. Estimativa da composição regional através do peso de carcaça em cordeiros da raça ideal. **Rev. Bras. de Agrociência**, v.7 n 3, p.217-219, 2001.

MAYES, P. A. Colesterol: Síntese, transporte e excreção. In: MURRAY, R. K.; GRANNER, D. K.; MAYES, P. A.; RODWELL, V. W. **Harper: Bioquímica**, Ed. Atheneu Editora São Paulo LTDA, 7.ed., p.262-274, 1994.

MEDEIROS, A.N. **Caprinocultura de Corte no Nordeste Brasileiro**. Disponível: <<http://www.caprtec.com.br/art18.htm>> . Acesso em: 26 nov. 1999.

MEDEIROS, J. X. Agronegócio e o trabalho cooperativo. In: I WORKSHOP SOBRE CAPRINOS E OVINOS TROPICAIS. 1998, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: BNB, 1998, 8 p.

MENSINK, R. P.; KATAN, M. B. Effect of dietary trans fatty acids on high-density and low-density lipoprotein cholesterol levels in health subjects. **New England journal of Medicine**, v. 323, p. 439 – 445, 1990.

MILITÃO, S. F. **Utilização do farelo da amêndoa da castanha de caju suplementado com enzimas em dietas de frango de corte.** Fortaleza: Universidade federal do Ceará, Faculdade de Zootecnia, 1999. 112f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).

MONTEIRO, A.L.G., GARCIA, C.A., NERES, M.A. et al. Efeito da substituição do milho pela polpa cítrica no desempenho e características das carcaças de cordeiros confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, Botucatu, 1998. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998, v.1. p.95-97.

MONTEIRO, E.M. & SHIMOKOMAKI, M. Influência do genótipo nos lipídios totais e na fração insaponificável da carne de cordeiros. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.29, n.3, p.545-548, 1999.

MONTEIRO, E. M.; RÜBENSAM, J.; PIRES, G. Avaliação de parâmetros de qualidade da carcaça e da carne de ovinos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, 1., 2001. São Pedro. **Anais...** São Pedro: CTC/ITAL, 2001. p98-99.

MORAIS, S. M. ; BARRETONETO, J. ; FERNANDES, A. A. O.; SANTOS FILHO, J. M.; RONDINA, D. Intramuscular Lipid fatty acid composition in ovines of Northeastern Brazil. **Ciência Animal**, Fortaleza/CE, v. 12, n. 2, p. 93-97, 2002.

MORRIS, C. A. et al. Meat composition in genetically selected and control cattle from a serial slaughter experiment. **Meat science**, v.39, p.427-432, 1995.

MOTTA, O.S. et al. Avaliação da carcaça de cordeiros da raça Texel sob diferentes métodos de alimentação e pesos de abate. **Rev. Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n.6 p. 1051-1056, 2001.

MUCI, M. R., CAPPELLO, A. R., VONGHIA, G., BELLITTI, E., ZEZZA, L.; GNONI, G. V. Change in cholesterol levels and in lipid fatty acid composition in safflower oil fed lambs. **International Journal of vitamins and Nutrition Research**, v. 62, p. 330 – 333, 1992.

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1980. p.31.

MÜLLER, L., PRIMO, A.T. 1986. Influência do regime alimentar no crescimento e terminação de bovinos e na qualidade da carcaça. **Pesq. Agrop. Bras.**, 21(4):445-452.

NATIONAL CHOLESTEROL EDUCATION PROGRAM – **Second report of the expert panel on detection, evaluation and treatment of high blood cholesterol in adult** – Circulation, 1994.

NcMARA, D.J. Relation between blood and dietary cholesterol. In: PEARSON, A. M. DUTSON, T.R. **Meat and health: advances in meat research**. 6.ed. New York: Elsevier Science, 1990. p. 63-82.

NEVES, N.M.S. **Nutrição e doença cardiovascular**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.109p.

NIINIVARA, F. P.; ANTILA, P. **El valor nutritivo de la carne** in:____. Ciencia y tecnología de la carne – Teoría y practica. Zaragoza: Acribia, 1973. 184p.

NOTTER, D. R. Development of sheep composite breeds for lamb production in the tropics and subtropics. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1., 2000, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Emepa-PB, 2000. p.141-150.

NUNES, J. F.; CIRÍACO, A. L. T.; SUSSUNA, U. **Produção e reprodução de caprinos e ovinos**. 2.ed. Ed. Gráfica LCR. Fortaleza – Ce, 1997, 160p.

OLIVEIRA, N. M. Peso corporal ao primeiro acasalamento aos 18-19 meses de idade e eficiência reprodutiva em borrega Corriedale. **Rev. Bras. Reprodução Anim.** Belo Horizonte, v.17, p.111-121, 1993.

OLIVEIRA, M.V.M. et al. Rendimento de Carcaça, Mensurações e Peso de Cortes Comerciais de Cordeiros Santa Inês e Bergamácia Alimentados com Dejetos de Suínos em Confinamento. **Rev. Bras. Zootec.**, v.31, n.3, p.1451-1458, 2002b.

OLIVEIRA, P.A.V. **Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos.** Concórdia: EMBRAPA-CNPISA, 1993. p.188. (Documentos, n. 27)

OSÓRIO, J.C.S. et al. Componentes do peso vivo em cordeiros e borregos Polwarth e cruzas Texel x Polwarth. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA. ÉVORA., 1991, Portugal. **Anais...** Portugal, p.49-50.

OSÓRIO, J.C.S. et al. Produção de carne em Cordeiros cruzados Hampshire down com corriedale. **Rev. Bras. Agrociência**, v.2, nº 2, 99-104, 1996a.

OSÓRIO, J.C.; OLIVEIRA, N. M.; NUNES, A. P.; POUÉY, J. L. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos. 3. Perdas e morfologia. **Ciência Rural**, v.26, n.3, p.477-481, 1996b.

OSÓRIO, J.C.S. et al. Produção de Carne em Cordeiros Cruzados Border Leicester com Ovelhas Corriedale e Idea1. **Rev. Bras. Zootec.**, v.31, n.3, p.1469-1480, 2002.

OSÓRIO, J. C. S. **Estudio de la calidad de canales comercializadas en el tipo ternasco según la procedencia: bases para la mejora de dicha calidad en Brasil.** Zaragoza: Universidad de Zaragoza, Facultad de Veterinaria, 335f. 1992. Tese (Doutorado em Produção animal).

OWEN, J. & NORMAN, G. A. Studies on the meat production characteristics of Botswana goats and sheep, part II. General Body Composition, Carcass Measurements and Joint Composition. **Meat Science**, v. 1, n 4, p.283 - 306, 1977.

OWEN, J. E. & NORMAN., G. A. Studies on the meat production characteristics of Botswana goats and sheep-part III: carcass tissue composition and distribution. **Meat Sci.**, v. 2, p. 59 - 74, 1978.

PARDI, M. C.; SANTOS, I. F.; SOUZA, E. R. et al. **Ciência, higiene e tecnologia da Carne**. Goiânia: EDUFF/ UFG, v.1, p. 15 - 127. 1993.

PARK, Y. W.; WASHINGTON, A. C. Fatty acid composition of goat organ and muscle meat of Alpine and Nubian breeds. **Journal of Food Science**, v. 58, n. 245 –253, 1993.

PEDERSEN, S. W. Química de los tejidos animales. In: PRICE, J. F.; SCHWEIGERT, B. S. Ciencia de la carne y de los products carnicos. 2. ed. Tradução de FUENTE, J. L. Zaragoza: Acribia, 1994. cap.3, pt.5, p.125-138. Tradução: The science of meat and meat products, 3. ed.

PÉREZ, J.R.O. et al. Características de carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia com diferentes níveis de dejetos de suínos na dieta. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.176-178.

PEREZ, J. R. O. ; BRESSAN, M. C. ; BRAGAGNOLO, N. ; PRADO, O. V. ; LEMOS, A. L. S. C. ; BONAGURIO, S.. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre o perfil de ácidos graxos, colesterol e propriedades químicas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v.22, n., p.11-18, 2002.

PRATA, L.F. **Higiene e inspeção de carnes, pescado e derivados**. Jaboticabal: FUNEP, 1999. 217p.

PRADO, O. V. **Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês e Bergamácia abatidos com diferentes pesos**. Lavras: Universidade Federal de Lavras. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Lavras – MG, 109p, 1999.

QUESADAL, M.; McMNAUS, C.; COUTO, F. A. A. Efeitos genéticos e fenotípicos sobre características de produção e reprodução de ovinos deslanados no Distrito Federal. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v.31, n.1, p.342-349, 2002.

READER'S DIGEST. **Alimentos saudáveis, alimentos perigosos. Guia prático para um alimentação rica e saudável.** Ed. Reader's Digest Brasil Ltda, Rio de Janeiro, ed.1, p.94, 1998.

REIS, W. et al. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. **Rev. Bras. Zootec.**, 30(4):1308-1315, 2001.

REISER, R. Nutrition and metabolism of trans fatty acids. **Rivista Italiana di Sostranze Grasse**, v. 53, p. 556 - 570, 1988.

RHEE, k. S.; CHO, S. H.; PRADAHN, A. M. Composition, storage stability and sensory properties of expanded extrudates from blends of corn starch and goat meat, lamb, mutton, spent fowl meat, or beef. **Meat Science**, v. 52 p. 135 – 141, 1999.

RIBEIRO, S.D.A. & RIBEIRO, A.M.C. **Caprinocultura de corte.** Disponível em: <<http://www.capritec.com.br/art29.htm>>. Acesso em: 13 set. 2003.

ROBINSON, D. S. **Bioquímica e valor nutritivo dos alimentos.** Acribia. Zaragoza, 507p. 1991.

ROÇA, R.O. Alternativas de aproveitamento da Carne Ovina. **Rev. Nacional da Carne.** v.18, n.201, p.53-60, 1993.

ROQUE, A.P. **Desenvolvimento relativo dos componentes do peso vivo, da composição regional e tecidual em cordeiros de cinco raças.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 70f, 1998.

RUSSO, C.; PREZIUSO, G.; CASAROSA, L. CAMPODONI, G.; CIANCI, D. Effect of diet energy source on the chemical-physical characteristics of meat and depot fat of lambs carcasses. **Small Ruminant Research**, v.33, n.1, p.77-85, 1999.

SABARENSE, C. M.; TORRES, R. P.; MANCINI FILHO, J. Avaliação da incorporação de ácidos graxos trans de gordura vegetal parcialmente hidrogenada em tecidos de ratos Wistar. In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS - 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Ciências e Tecnologia de Alimentos, 2000. p. 7.53.

SAFARI, E.; SEFIDBAKHT, N.; FARID, A. Effect of castration on fatty content of adipose tissue. **Meat Science**, v. 23, p. 65 – 69, 1988.

SAINZ, R. D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.3-19.

SALVA, T. J. P. Tecnologia para redução de colesterol em alimentos: Métodos enzimáticos. Fatores que influenciam os níveis de colesterol nos alimentos. In: Seminário "Colesterol": Análise, ocorrência, redução em alimentos e implicações na saúde. **Anais...** Campinas: ITAL, 1996. p.7-13.

SANTANA, A.F. **Ovinos do Nordeste Brasileiro**. Disponível em: <<http://geco2001.virtualave.net/artigos/ovino.html>>. Acesso em: 06 set. 2003.

SANTOS, L.E. et al. **Desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês e cruzados com raças especializadas para corte**. Disponível em: <http://www.ovinosbrasil.com/trab_tec/pg_trab_tecs_017.htm>. Acesso em: 12 out. 2003.

SANTOS, C.L. **Estudo do desempenho, das características da carcaça e do crescimento alométrico de cordeiros das raças Santa Inês e Bergamácia**.

Lavras: Universidade Federal de Lavras. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, 143p, 1999.

SANTOS, C. L.; PEREZ, J. R. O. Composição dos cortes comerciais de cordeiros Santa Inês. In: ENCONTRO MINEIRO DE OVINOCULTURA 1 - 1998, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2000. p.150-168.

SANTOS FILHO, J.M. **Efeito do peso vivo ao abate sobre as características quantitativas e qualitativas das carcaças de caprinos SRD no Estado do Ceará.** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) - Universidade Federal do Ceará, 78p, 1997.

SANTOS FILHO, J. M.; MORAIS, S. M.; BESERRA, F. J.; ZAPATA, J. F. F. **Lipídios em carnes de animais utilizados para consumo humano: Uma revisão.** 2002. Documentação (Pessoal).

SANTOS FILHO, J.M & BESSERA, F.J. Procedimentos e cortes padronizados para o abate de caprinos e ovinos. EMBRAPA-PI. **Curso de tecnologia de alimentos**, 2002. Não paginado.

SANTOS FILHO, J.M. **Efeito da alimentação à base de farelo da amêndoa da castanha de caju sobre os parâmetros fisiológicos de caprinos machos Sem rça Definida inteiros e castrados.** Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza-CE, 239p, 2003.

SAÑUDO, C., ENSER, M. E., CAMPO, M. M., NUTE, G. R., MARIA, G. , SIERRA, i. & WOOD, J.D. Fatty acid composition and sensory characteristics of lamb carcasses from Britain and Spain. **Meat Sci.**, 54: 339-346, 2000.

SAÑUDO, C. Factors affecting carcass and meat quality in lambs. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. p.434-455.

SAÑUDO, C. **Calidad de la canal y de la carne en el ternasco aragonés.** Zaragoza, 1980. 337 p. (Tesis Doctoral).

SANUDO, C. et al. Influence of carcass weight on instrumental and sensory lamb meat quality in intensive production systems. **Meat Science**, 42 (2): 195-202, 1996.

SAS - STATISTICAL ANALYSES SYSTEM. **SAS user's guide:** statistics. 7.ed. Cary: 1998.

SEARCY, T. L. e BERGQUIST, L. M. A new colour reaction for the quantification of serum cholesterol. **Clinical Chemical Acta**, v. 5, n. 2, p.192 - 199, 1962.

SEBRAE/DF. **Ovinocultura no Distrito Federal.** Brasília, 1998.

SEBRAE/RN. **Diagnóstico da cadeia produtiva agroindustrial de caprinovinocultura do Rio Grande do Norte.** Natal: SEBRAE/SINTEC, 2001, Vol I, 98 p.

SELAIVE-VILLARROEL, A. B. **Fisiologia animal.** Apostila. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, Ceará, 2000. 132p.

SELAIVE-VILLARROEL, A. B; FERNANDES, A. A. O. Desempenho Reprodutivo das Ovelhas deslanadas Morada Nova no Estado do Ceará. *Revista Científica de Produção Animal*, Fortaleza - CE, v. 02, n. 01, 2000. p. 65-70.

SENTS, A. E. et al. Performance and carcass characteristics of ram lambs slaughtered at different weights. **Journal Animal Science**, v. 55, n. 6, p. 1360-1368, 1982.

SILVA SOBRINHO, A.G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: A produção animal na visão dos brasileiros. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.425-446.

SILVA, F.L.R. & ARAÚJO, A.M. **Características reprodutivas e ganhos de pesos diários de ovinos somalis**. Disponível em: <www.sbz.org.br/scripts/anais1998/fichatrab.aspId=458>. Acesso em: 05 out. 2003.

SILVA, L.F. et al. Crescimento de cordeiros abatidos com diferentes pesos: ossos, músculos e gordura da carcaça e seus cortes. **Rev. Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 4, p. 671-675, 2000.

SIMPLÍCIO, A. A. A caprino-ovinocultura na visão do agronegócio. **Revista CFMV**, n.24, p.15-18, 2001.

SINCLAIR, A. J.; SLATTERY, W. Polyunsaturated fatty acids in meat from eight mammalian species. **Proceedings in Nutrition Society**, v. 5, p.194 – 198, 1980.

SIQUEIRA, E. R. Potencialidades da ovinocultura de corte. **Tecnologia e Treinamento**. Ano 3, nº 10, março/abril - 1999.

SIQUEIRA, E.R.; FERNANDES, S. Efeito do genótipo sobre as medidas objetivas e subjetivas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.306-311, 2000.

SIQUEIRA, E.R.; SIMÕES, C.D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. I. Velocidade de crescimento, caracteres quantitativos da carcaça, pH da carne e resultado econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.844-848, 2001a.

SOBRINHO, A. G. S. Produção de ovinos: **Anais...**, Jaboticabal, FUNEP, 1990, 210p.

SOLOMON MB; LYNCH GP; ONO K; PAROCZAY E. Lipid composition of muscle and adipose tissue from crossbred ram, wether and cryptorchid lambs. **J Anim Sci.**; 68(1):137-42, 1990 Jan. [MEDLINE]

SOLOMON, M. B.; LYNCH, G. P.; PAROCZAY, E.; NORTON S. Influence of rapeseed meal, whole rapeseed and soybean meal on fat acid composition and cholesterol content of muscle and adipose tissue from ram lambs. **Journal of Animal Science**, v. 69, p. 455 - 461, 1991.

SOLOMON, M. B.; LYNCH, G. P.; LOUGH, D. S. Influence of dietary palm oil supplementation on serum lipid metabolites, carcass characteristics, and lipid composition of carcass tissues of growing ram and ewe lambs. **J. Anim. Sci.**, v.70, p.2746-2751, 1992.

SOUZA. X. R. Efeitos dos fatores grupo genético, sexo e peso ao abate na qualidade de carne de cordeiros em crescimento. Lavras: Universidade Federal de Lavras. 2001. 116p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Lavras – MG, 2001.

SOUZA, J. G. 1999. **Influência da castração e da idade de abate nos teores de ácidos graxos, fosfolipídios e colesterol em carne caprina de animais mestiços do rebanho paraibano.** João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 73f. 1998. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos).

SOUZA, C.E.Z. et al. **Estudo do rendimento de carcaça e cortes de ovinos Santa Inês em três faixas de peso ao abate.** Disponível em: <http://www.ovinosbrasil.com/trab_tec/pg_trab_tecs_000t.htm> . Acesso em: 05 out. 2003a.

SOUZA, X.R. et al. **Características físico-químicas da carne de cordeiros do cruzamento Santa Inês e Bergamácia de diferentes sexos e pesos ao abate.** Disponível em: <http://www.comp.ufla.br/~rocha/trabalhos_publicados_4.htm>. Acesso em: 12 out. 2003b.

SOUZA NETO, J. Demanda Potencial de Carne de Caprinos e Ovinos e Perspectivas da Oferta, 1985/1990. **Relatório Técnico do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos**, 1987 - 1995, Embrapa - CNPC. BRASIL. 1996, 213- 216 p.

SRINATH, U. et al. Diet in the prevention and treatment of atherosclerosis. **Clin Geriatr Méd**, v.11, n.4, p.591, 1995.

TEIXEIRA, A. et al. El grado de engrasamiento. **Rev Ovis**, v.19, p.21-35, 1992.

THOMAS, D. L., WHITEMAN, J. V ., WALTERS, L. E. Carcass traits of lambs produced by dams of finnsheepe, Dorset and Rambouillet breed and slaughtered at two weight. **Jour Anim Scien**. v.43. p. 373 - 379, 1976.

TORRES, G. L.; GARCIA, B. M.C. **Manual de Bioquímica e Tecnologia de la Carne**. Madrid: A. MADRID VICENT EDICIONES, 1991. 161p.

VASCONCELOS, V.R. & VIEIRA, L.S. **A evolução da caprinovinocultura brasileira**. Disponível em:<<http://www.caprtec.com.br>>. Acesso em: 13 set. 2003.

VALENZUELA, A.; KING, J.; NIETO, S. Trans fatty acid isomers from hydrogenated fats: the controversy about health implications. **Grasas y Aceites**, n. 46, p. 369 – 375, 1995.

VELASCO, S.; LAUZURICA, S.; CAÑEQUE, V. et al. Carcass and meat quality of Talaverana breed sucking lambs in relation to gender and slaughter weight. **Animal Science**, v.70, n.2, p.253-263, 2000.

VERGARA, H.; MOLINA, A.; GALLEGOS, L. Influence of sex and slaughter weight on carcass and met quality in light and medium weight lambs produced in intensive systems. **Meat Science**, v.52, n.2, p.221-226, 1999.

VISIOLI, F.; BELLOSTA, G.; GAILLI, C. Cardioprotective properties of olive or derived polyphenols. In: *Atherosclerosis – Abstracts of the International Symposium on Atherosclerosis*. Paris, 1997, p. 194. 1997.

WEBB, E. C.; CASEY, N. H. Genetic differences in fatty acid composition of subcutaneous adipose tissue in Doper ands as Mutton Merino wethers at different live weight. *Small Ruminant Research*, v. 18, p. 81 – 88, 1995.

WHEELER, T. L.; DAVIS, G. W.; STOECKER, B. J. & HARMON, G. J. Cholesterol concentration of *Longissimus* muscle, subcutaneous ft and serum of two beef cattle breed types. *J. Anim. Sci.*, v.65:1531-1537, 1987.

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

WOLF, B. T. An analysis of the variation in the lean tissue distribution of sheep. *Animal Production*, v. 34, p. 257 - 264, 1982.

ZAPATA, J. F. F., NOGUEIRA, C. M, MONTE-ALVERNE, L. J. S., BARROS, N. N., BORGES, A.S. 2000. Composição centesimal e lipídica da carne de animais ovinos do nordeste brasileiro. In: XVII CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2000, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: Sociedade Brasileira de Ciências e Tecnologia de Alimentos, 2000. p. 743.

ZAPATA, J. F. F.; NOGUEIRA, C. M.; SEABRA, L. M. J.; BARROS, N. N.; BORGES, A. S. Proximate analysis and lipid composition of lamb meat from northeastern Brazil. *Ciência Rural*, v. 31, n. 4, p. 691 - 695, 2001.

ZEOLA, N. M. B. L. ; SILVA SOBRINHO, A. G. ; GONZAGA NETO, S. ; MARQUES, C. A. T. . Composição centesimal da carne de cordeiros submetidos a dietas com diferentes níveis de concentrado. *Ciência Rural*, Santa Maria-RS, v. 34, n. 1, p. 253-257, 2004.

ZEVENBERGEN, J. L.; HOUTSMULLER, U. M. T.; GOTTENBOS, J. J. Linoleic acid requirement of rats fed trans fatty acids. *Lipids*, p. 23, v. 178 – 186, 1988.