

# INFLUÊNCIA DO MANEJO PRODUTIVO NA QUALIDADE DA CARNE CAPRINA E OVINA

Iraides Ferreira Furusho Garcia<sup>1</sup>; Izac Leopoldino Júnior<sup>2</sup>;

## 1- Introdução

A caprinocultura e ovinocultura de corte no Brasil, já vêm mostrando a um bom tempo sinais de que são atividades promissoras. Não somente pelo aumento no consumo da carne dessas espécies, mas também pela possibilidade futura que se vislumbra tanto para o mercado nacional como internacional. Entretanto, entre os vários fatores que podem contribuir para consolidação dessas atividades, a qualidade da carne é determinante principal.

Para o mercado nacional, é a qualidade da carne que irá contribuir para que, tanto a carne caprina como a ovina, caiam no gosto do consumidor. Claro que o preço e a oferta constante também são fatores determinantes, mas não adianta preço e oferta se o produto, o qual não é tradicional para a maior parte dos consumidores brasileiros, não agradar ao paladar. É necessário o estabelecimento de padrões de qualidade da carne dessas duas espécies, considerando as diversidades regionais do Brasil, e colocando a mesa produtos que agradem o consumidor a ponto de cada vez mais esse produto ser demandado.

O incentivo inicial para que haja planejamento adequado começa por um estudo de mercado, onde a avaliação deve incluir ainda como conquistar aquele consumidor que tradicionalmente não consome carne caprina ou ovina. Conquistar o consumidor significa investir em um sistema de produção que possibilite a obtenção do produto com a qualidade exigida. Aliado a esse aspecto, também deve ser focado o marketing nas carnes dessas espécies, focando principalmente os benefícios que as mesmas podem proporcionar.

Apesar da ovinocultura de corte estar em destaque atualmente no cenário agropecuário nacional, ainda há necessidade de pesquisas que auxiliam na geração de tecnologias adequadas, principalmente quanto ao aspecto da qualidade da carne, já que a atividade, apesar de ser promissora, está em função da conquista de uma grande fatia do mercado consumidor, o qual tradicionalmente não consome esta carne (Furusho-Garcia et al., 2004 a; Furusho-Garcia et al., 2007a).

De acordo com Zervas & Tsiplakou (2011), os pequenos ruminantes são os transformadores mais eficientes de forragem de baixa qualidade em produtos de alta

---

<sup>1</sup> Docente do DZO – Universidade Federal de Lavras

<sup>2</sup> Doutorando – Programa de Pós-Graduação – DZO – Universidade Federal de Lavras

qualidade animal com distinta composição química e características organolépticas. As carnes de cordeiro e de cabrito podem ser mal vistas em função de serem do grupo das carnes vermelhas, as quais são tidas como prejudiciais a saúde. Entretanto, de acordo com estudos recentes (Nudda et al. 2011; Vasta et al. 2011; Ribeiro et al. 2011, Madruga & Breassan, 2011; Polidori et al. 2011) são consideradas produtos benéficos que podem favorecer aspectos da saúde humana, sendo inclusive fornecedoras de gorduras benéficas, além de ser rica em outros nutrientes.

Os fatores que podem afetar a qualidade da carne são extensos, e dependentes do mercado consumidor, e entre esses, podem ser destacados aqueles que afetam aspectos sanitários e os que influenciam na saúde humana, além das características organolépticas. Boa parte desses fatores pode ser influenciada pela criação dos animais. O presente texto irá abordar especificamente variantes do manejo produtivo que podem afetar a qualidade final do produto.

## 2- Mercado e qualidade da carne ovina e caprina

A ovinocultura e a caprinocultura está presente em praticamente todos os continentes (Tabela 1 e 2), e a ampla difusão dessas espécies se deve principalmente à grande variabilidade genética existente que permite adaptabilidade a diferentes climas, relevos e vegetações.

Tabela 1 – Rebanho efetivo de ovinos em 2009.

Posição	País	Milhões de cabeças	% do Rebanho Mundial
	<b>WORLD</b>	<b>1.077.267.081</b>	
1°	China	128.557.213	11,93
2°	Austrália	72.739.700	6,75
3°	Índia	65.717.000	6,10
4°	Iran	53.800.000	4,99
5°	Sudan	51.555.000	4,79
6°	Nigéria	34.687.300	3,22
7°	Nova Zelândia	32.383.600	3,01
8°	Reino Unido	32.038.000	2,97
20°	Brasil	16.812.100	1,56
21°	Argentina	15.800.000	1,47
37°	Uruguai	8.662.000	0,80
51°	Chile	3.950.000	0,37

Fonte: Adaptado da FAO, 2011

Tabela 2 – Rebanho efetivo de caprinos em 2009.

Posição	País	Milhões de cabeças	% do Rebanho Mundial
	WORLD	879.744.635	
1º	China	152.499.101	17,33
2º	Índia	126.009.000	14,32
3º	Bangladesh	60.600.000	6,89
4º	Paquistão	58.279.000	6,62
5º	Nigéria	55.145.400	6,27
6º	Sudan	43.270.000	4,92
7º	Iran	25.500.000	2,90
8º	Etiópia	21.960.700	2,50
17º	Brasil	9.164.420	1,04
34º	Argentina	4.250.000	0,48

Fonte: Adaptado da FAO, 2011.

A produção de carne ovina e caprina (Tabelas 3 e 4) não segue a mesma ordem de tamanho dos rebanhos, evidenciando a falta de tecnologias adequadas e os baixos índices produtivos em países como o Brasil, que quando contabiliza sua produção, este passa a ser o 26º e 27º maior produtor de carne ovina e caprina respectivamente. Provavelmente esse fato também se deve ao número expressivo de abates clandestinos que ainda ocorre no Brasil. Muitos desses dados passam a não ser contabilizados. Logicamente, os atributos da carne proveniente desses abates contribuem para que, parte da carne comercializada não atenda os parâmetros de qualidade desejável.

Tabela 3 – Produção de carne ovina em 2009.

Posição	País	Produção (toneladas)	% da Produção Mundial
	WORLD	8.240.030	
1º	China	2.090.000	25,36
2º	Austrália	658.390	7,99
3º	Nova Zelândia	478.381	5,81
4º	Iran	350.000	4,25
5º	Reino Unido	302.583	3,67
6º	Turquia	262.000	3,18
7º	Índia	239.760	2,91
8º	Síria	189.537	2,30
26º	Brasil	80.000	0,97
36º	Argentina	46.500	0,56
46º	Uruguai	32.718	0,40
69º	Chile	10.698	0,13

Fonte: Adaptado da FAO, 2011.

Tabela 4 – Produção de carne caprina em 2009.

Posição	País	Produção (toneladas)	% da Produção Mundial
	WORLD	4.996.242	
1º	China	1.853.134	37,09
2º	Índia	478.800	9,58
3º	Nigéria	284.266	5,69
4º	Paquistão	270.000	5,40
5º	Bangladesh	225.400	4,51
6º	Sudan	189.700	3,80
7º	Iran	133.000	2,66
27º	Brasil	29.900	0,60
17º	Argentina	10.374	0,21
71º	Chile	5.760	0,11

Fonte: Adaptado da FAO, 2011.

O consumo médio mundial de carne ovina e caprina em 2007 foi de 1,89 kg/hab/ano (Tabela 5), segundo a FAO (2011). Entretanto países como Mongólia, Islândia e Nova Zelândia, apresentam os maiores consumos de carne ovina e caprina, com 40,95, 24,56 e 23,29 kg/hab/ano, respectivamente. No Brasil, esse consumo foi de 0,60 kg. Esses dados são muito contestados, primeiro em função da somatória das duas espécies, não levando em consideração regiões que tradicionalmente possuem o consumo alto de uma das espécies, e de outra espécie praticamente inexistente. Segundo, esses valores podem estar longe da realidade em função de dados não computados como ocorre no Brasil de devido aos abates clandestinos.

Tabela 5 – Consumo per capita, em conjunto, de carne ovina e caprina em 2007.

Posição	Carne ovina	
	País	kg/hab/ano
	World	1,89
1°	Mongólia	40,95
2°	Islândia	24,56
3°	Nova Zelândia	23,29
4°	Turquimenistão	19,04
5°	Kuwait	15,65
6°	Austrália	14,53
7°	Grécia	13,87
8°	Samoa	13,15
9°	Mauritânia	12,63
10°	Barbados	12,33
48	Uruguai	3,37
58	China	2,91
85	Argentina	1,41
127	Chile	0,67
133	Brasil	0,6

Fonte: Adaptado da FAO, 2011.

Apesar dos dados referentes ao Brasil diante de outros mercados mundiais, as tendências são promissoras. Conforme a FAO (2009), a demanda de carne, inclusive a carne ovina e caprina, nos países em desenvolvimento vem sendo impulsionada pelo crescimento demográfico, pela urbanização e pelas variações das preferências e dos hábitos alimentares dos consumidores. Em previsão feita para até 2016, a FAO relata que o comércio mundial de vários produtos agropecuários irá crescer, e para as carnes esse crescimento será em torno de 50%, enquanto que para a produção de óleos vegetais, ficará em torno de 70%. Nesse relatório, a FAO relata que o crescimento desses e de outros produtos no Brasil, é espantoso. O Brasil também poderá se beneficiar do aumento da demanda de carne ovina e caprina pelos países importadores. O problema será talvez o preço alto dos produtos, em função do maior crescimento dos empreendimentos para produção do biodiesel, o que conseqüentemente deixará os sistemas de produção de carne em condições de aumentos no custo de produção.

Torna-se então, um grande desafio a busca por alternativas de sistemas de produção que possam amenizar os custos e ao mesmo tempo buscar manejos que possam contribuir para melhora na qualidade do produto.

Entretanto, com relação à carne ovina, a demanda atual no Brasil vem crescendo, mas, de acordo com reportagem no FarmPoint (2011), não consegue ser suprida, tornando o país dependente de importações, sendo relatado que, a cadeia produtiva apresenta alguns entraves que dificultam o desenvolvimento da atividade. Entre as dificuldades, a ausência de foco no sistema de produção, interfere na padronização e na qualidade dos animais que são abatidos.

Especificamente para a carne ovina, dados da FAO (2011) fazem previsão de que o aumento no Brasil da produção, entre os anos 2000 e 2030, será de 60 toneladas, o que representa 55,45%. Já o consumo, neste período terá um aumento de 71,9 toneladas, em percentual representa um valor de 62,25%. Ou seja, haverá um aumento maior do consumo comparado ao aumento na produção, o que significa a continuidade da dependência das importações. Essa previsão é baseada em conjunturas atuais as quais podem sofrer variações extremas até 2030. É necessário trabalhar o sistema de produção para que, com a obtenção de produtos de qualidade, seja possível melhorar esses índices para menor dependência dos fornecedores e maiores perspectivas inclusive para o mercado externo.

Viana (2008) relata que o aumento dos rebanhos nacional, o incremento da oferta de animais jovens e de qualidade e o fortalecimento da cadeia produtiva através da organização de produtores e frigoríficos são desafios a serem alcançados para que o país possa exportar a carne ovina para países de maior consumo. De acordo com Urano et al. (2006) ao se considerar o elevado custo da terra, o confinamento é uma estratégia capaz de satisfazer tanto o produtor quanto o consumidor, uma vez que permite reduzir o ciclo de produção e disponibilizar ao mercado carcaças de animais jovens e, conseqüentemente, de melhor qualidade.

Visualizando mercados internacionais, onde o consumo já está consolidado, com perspectivas em longo prazo, é preciso adequar à cadeia produtiva para atender a exigência de qualidade já estabelecida pelo consumidor. Por exemplo, para mercados de países desenvolvidos, o padrão de qualidade da carne está diretamente relacionado às questões de saúde, além da segurança alimentar, bem estar do animal e um sistema de produção que tenha baixo impacto sobre o ambiente. Para que o Brasil possa começar a atender mercados externos, além da preocupação com esses fatores, podem ser tomados como exemplos experiências de países que tradicionalmente exportam esses produtos como na Nova Zelândia. De acordo com reportagem do FarmPoint (2011), desde 1922, neste país existe um conselho

regulador chamado *New Zealand Meat Board*, que coordena a indústria, desenvolve mercados e negocia preços e fretes, e uma das primeiras medidas foi criar uma marca que até hoje identifica o cordeiro neozelandês.

### **3- O que se entende por qualidade de carne?**

Qualidade, segundo definições, é um conceito subjetivo que está relacionado diretamente a percepções de cada indivíduo. Do ponto de vista do consumidor, a qualidade não é unidimensional, ou seja, a avaliação do produto não se baseia em apenas uma característica. Do ponto de vista do produtor, o conceito de qualidade deve ser definido de forma clara e objetiva, apurando quais são as exigências do consumidor, e em função das mesmas, definir quais são os atributos a serem alcançados para que o produto atinja a qualidade desejada.

O conceito de "qualidade de carne" é dinâmico e evolui de acordo com a preferência dos consumidores, envolvendo características diversas, que estão fortemente relacionadas às tradições e culturas de cada região, por isso não é válida uma definição com aceitação mundial. Logo o conhecimento do mercado onde a carne será comercializada, define a qualidade que a mesma precisa ter com o intuito de trazer satisfação aos consumidores. De acordo com Sepúlveda, et al. (2011), existem diferenças e semelhanças entre consumidores e produtores em relação ao nível de avaliação de parâmetros de qualidade relacionados à compra e produção. As diferenças podem ser consideradas como uma falta de consciência, em ambas as direções, dos agentes em cada extremidade da cadeia. Quanto a semelhança, os consumidores e os produtores concordaram que avaliação direta da carne é um dos aspectos que é mais valorizado pelos consumidores para obter informações sobre a qualidade na compra.

Esse conceito é válido mundialmente, e no caso do Brasil atenção deve ser dada também às diferenças regionais. Dependendo da região considerada, existem diferenças dentro do próprio Estado quanto ao conceito gerado pelo consumidor do que seja o padrão para qualidade da carne de cordeiro e/ou de cabrito. Como exemplo, no norte de Minas Gerais e a grande maioria dos Estados do Nordeste, os consumidores preferem uma carcaça mais leve com reduzido teor de gordura. Já na região Sul do Brasil, mais especificamente no Rio Grande do Sul, a carne de qualidade é oriunda de animais abatidos mais pesados e com um elevado teor de gordura. Já consumidores dos Estados de São Paulo e Minas Gerais preferem uma carcaça com um peso e teor de gordura médio. Porém, essa variabilidade entre regiões é

observada apenas para alguns atributos da carne, como: teor de gordura, peso dos cortes, idade dos animais, etc.

Segundo Feijó (2004), na cadeia da bovinocultura de corte, qualidade se define como: Para os criadores o conceito de qualidade se resume a "um nível ótimo de produção de acordo com os recursos disponíveis"; para os engordadores se restringe ao "máximo rendimento de carcaça"; para os frigoríficos seria "um alto rendimento em cortes"; para o açougue pode-se afirmar que é "boa aparência e longa vida de prateleira"; e para o consumidor, em especial para o brasileiro, qualidade é "preço", muito embora alguma parte busque sanidade e aspectos organolépticos como cor, maciez e sabor.

Para a carne ovina e caprina, podem-se adotar os mesmos critérios descritos pelo autor citado acima. Entretanto, existem vários aspectos que levam a outras definições do que seja qualidade para esses produtos, as quais seriam mais adequadas na atualidade.

Existem as características de aceitação universal, onde todos os consumidores, independentes da região buscam carnes semelhantes. Um exemplo é a maciez da carne. Todo consumidor se satisfaz em grau mais elevado ao consumir uma carne mais macia.

Considerando consumidores mais esclarecidos quanto aos aspectos da saúde, outro exemplo, é as carnes com atributos "nutracêuticos", que além de atender sensorialmente o consumidor, pode trazer benefícios à saúde humana. Mas o consumidor brasileiro está disposto a pagar mais por uma carne "nutricionalmente melhorada"? Talvez ainda não, mas sem dúvida, em futuro próximo, isso vai ser uma realidade. Atualmente, no mínimo vai haver uma conquista de mercado com uma carne de melhor qualidade quando levado em consideração os aspectos organolépticos da carne. Desde os preços sejam atrativos, os consumidores vão preferir comprar uma carne de melhor qualidade. De acordo com Scollan et al. (2006), a carne tem um papel importante a desempenhar, mas a indústria da carne tem sido o segmento dessa área de alimento mais lento em abraçar a tendência de obtenção de produtos funcionais. O mesmo autor relata que essa perspectiva está mudando como a indústria busca novas oportunidades para melhorar a sustentabilidade e melhorar a competitividade com outros alimentos. No entanto, os consumidores não estão dispostos a consumirem produtos com o sabor comprometido.

#### **4 - O que se entende por sistema de produção?**

Segundo Euclides Filho (2000), o sistema de produção deve ser entendido como sendo o conjunto de tecnologias e práticas de manejo, bem como o tipo de animal, o propósito da criação, a raça ou grupamento genético e a eco-região onde a atividade é desenvolvida. O

mesmo autor relata que devam ser considerados os aspectos sociais, econômicos e culturais, os quais influenciam nas alterações que podem ser exigidas por forças externas e na forma como tais mudanças deverão ocorrer, tornando o processo mais eficiente e para que as transformações alcancem os benefícios esperados. Assim, esses aspectos devem participar na definição do mercado, identificando quais são e como devem ser atendidos os consumidores.

A falta de planejamento do sistema de produção é o principal entrave para que haja sustentabilidade da cadeia produtiva, influenciando conseqüentemente, o fornecimento de carne de qualidade. Está muito claro que existe potencial inimaginável para que a ovinocultura e caprinocultura de corte possam se estabelecer em diferentes regiões do Brasil, focando inclusive a diversidade do mercado consumidor. Entretanto, é necessária a adoção de manejos adequados a cada situação de produção. Segundo relato de integrantes da cadeia produtiva (FarmPoint, 2011), atualmente, alguns frigoríficos estão realizando o abate de fêmeas em diferentes estágios fisiológicos, inclusive com cria ao pé, em função da necessidade de manter as linhas em funcionamento a qualquer custo. Há relatos de casos de criadores sem condições de pagar as contas, onde a única solução passa a ser a venda de fêmeas para abate, mesmo a preços baixos.

## **5 - O que é a carne ovina e caprina?**

O que é a carne? De forma bem reduzida, podemos defini-la como sendo o tecido muscular dos animais, obtido após o abate do animal e posteriores transformações químicas e biofísicas, formado principalmente por proteínas, gordura e água. A carne é rica em proteína, contendo aminoácidos essenciais a nutrição humana, sendo ainda boa fonte de minerais como ferro, zinco, selênio e fósforo, e de vitaminas do complexo B. Entretanto, apesar dos benefícios nutricionais que a carne confere, a carne vermelha tende a ter altos níveis de gordura a qual pode variar em função de vários fatores como genética, alimentação do animal, região corporal, etc.

Os principais atributos da carne que são considerados para avaliar a qualidade da mesma são: a maciez, a qual está relacionada principalmente com a satisfação do consumo; a cor que está associada principalmente à decisão de comprar ou não a carne; o aroma e sabor os quais conferem a satisfação do consumo; as condições higiênico-sanitárias relacionada principalmente com a vida útil e com saúde pública; e a composição química: Relacionado principalmente com a saúde do consumidor e vida útil da carne.

O consumidor escolhe a carne que irá consumir baseado em diversos critérios. O primeiro, no momento da aquisição, está associado principalmente à cor da carne. Sobre esse

aspecto, tanto a carne ovina como a caprina, em função de ser promovido principalmente o abate de animais jovens, apresentam coloração vermelha rosada e brilhante. Outro determinante no momento da compra está associado à quantidade de gordura que o corte apresenta, onde o consumidor associa essa gordura principalmente ao sabor da carne, além dos aspectos relacionados à saúde.

Passado o momento da aquisição do produto, passam a ser considerados outros critérios determinantes de qualidade. Em relação à carne ovina e caprina, o consumidor considera o aroma critério fundamental para aceitação desses produtos, e o mesmo pode ser avaliado no momento do preparo da carne.

Já ao consumir a carne, critérios como sabor e maciez são os mais considerados. Porém, o rendimento dessa carne no momento do preparo também é atributo de qualidade que o consumidor avalia de forma subjetiva. Carnes com menor Capacidade de Retenção de Água (CRA), e conseqüentemente, com maiores Perdas de Peso por Cocção (PPC), resultam em diminuição do volume da carne no momento do consumo, além de tornar a carne menos suculenta e saborosa.

É sabido que as carnes ovinas e caprinas apresentam características organolépticas e sensoriais distintas uma da outra. Normalmente a carne caprina possui coloração vermelha mais intensa comparada à carne ovina quando comparado carne de animais em idades semelhantes e do mesmo sexo (Sheridan et al. 2003a). Em outro relato, Sheridan et al. (2003b), concluíram que cada espécie tinha um sabor único e que a carne de cabra é mais fibrosa, com sabor intenso e menor suculência do que a de ovelhas. Segundo Madruga et al. (2003), para o gosto popular, a carne caprina, principalmente de animal macho adulto, apresenta um aroma forte, distinto e desagradável, caracterizado como "caprino". Algumas pesquisas, segundo revisão da autora acima, responsabiliza a presença de ácidos graxos de cadeia ramificada (ácidos graxos 4-metil octanóico e 4-metil nonanóico). No entanto, na pesquisa realizada por Madruga et al. (2003), não houve evidências de que machos inteiros tenham maiores teores desses ácidos graxos.

Além de terem parâmetros diferentes, deve ser considerado, como já descrito acima, a complexidade do conceito de qualidade de carne, difícil de ser definida devido à natureza subjetiva de seus atributos, entre eles, cor, aroma, sabor, textura, etc. Mesmo dentro de uma mesma espécie, podem existir diferenças claras nesses atributos, o que complica ainda mais conceituar a qualidade da carne. Na maior parte dos mercados, tanto nacional como internacional, a carne ovina e caprina de qualidade é tida como um produto natural, com sabor

característico, livre de substâncias que afetam a saúde humana, e por ser um produto relativamente caro, considerado de luxo por muitos.

No caso da carne de cordeiro, há vários relatos dos benefícios que a mesma pode proporcionar. De acordo com reportagem publicada no site do Institute Plants for Human Health (2011), ela é considerada como um produto fornecedor de gordura benéficas, além de ser rica em outros nutrientes. Metade da gordura é insaturada o que pode favorecer os níveis de colesterol no sangue e ajuda a estabilizar o ritmo cardíaco. Contêm o ácido palmitoléico que pode atuar em propriedades antimicrobinas. É uma boa fonte de zinco e ferro facilmente absorvido, que respectivamente são necessários: ao crescimento, reparação dos tecidos e auxiliar para um sistema imunológico saudável; para auxiliar na formação de células vermelhas do sangue. Rica em vitaminas do complexo B, especialmente B12. Rica no aminoácido carnitina, que o corpo utiliza para gerar energia a partir de ácidos graxos. Na carne de cordeiro, é recomendado que sejam encontradas as seguintes características: adequada quantidade de gordura de marmoreio, coloração rosada, textura fina e firme, e gordura de coloração mais clara.

Segundo Nudda et al. (2011), a carne de cordeiros, principalmente quando provenientes de animais mais jovens, podem ser de extrema importância na preparação de alimentos para crianças recém desmamadas, por possuírem proporções adequadas de ácidos graxos importantes e de determinados aminoácidos para essa fase de crescimento, e por serem consideradas de menor alergenicidade comparadas a outras carnes vermelhas.

Já a carne caprina é magra, com pouca gordura subcutânea, intermuscular e intramuscular, apresentando boa textura com alto valor nutritivo, principalmente pelas proteínas, minerais e vitaminas com alta digestibilidade (Haenlein, 1992, citado por Correa, 2011). É uma carne com menores proporções de colesterol e gorduras saturadas, e maiores níveis de ferro comparada a carne de outras espécies (Correa, 2011). Considerando a carne de animais jovens, a mesma deve apresentar aroma suave, cor rosada e consistência tenra.

## **6- Fatores importantes do sistema de produção associados à qualidade da carne**

Para o atendimento das exigências de diferentes consumidores, existe a possibilidade de exploração de uma diversidade de raças ovinas e caprinas, além de variações nos sistemas de produção. Boa parte dos atributos que conferem qualidade a carne são influenciados por variações no sistema de produção que envolva escolha da genética, sexo, nutrição, manejo geral, idade e pesos de abate.

Com relação ao manejo geral desde o nascimento até o abate, as correlações com os outros fatores podem se traduzir em resultados complexos. Entretanto, de maneira geral podemos inferir que de acordo com a genética, o sexo, a alimentação disponível, a incidências de condições que interferem na sanidade, entre outros fatores, diversos tipos de manejos diários podem ser adotados.

Ekiz et al. (2011) avaliou a terminação de cordeiros nos seguintes manejos: CONF. – desmamados e confinados com feno e alimentação concentrada; PASTO – desmamados e criados a pasto associado ao pastejo restos da colheita de trigo; CONF. + mãe – confinados com suas mães (não foram desmamados) com feno e alimentação concentrada; e PASTO + mãe – criados a pasto juntamente com suas mães (não foram desmamados). A pastagem era formada de 22% de leguminosa (*Trifolium* spp., *Medicago* spp. e *Vicia* spp.), 52% de gramíneas (*Festuca* spp. e *Lolium* spp.) e 26% de outras famílias (*Conium* spp., *Geranium* spp., *Viola* spp., *Rumex* spp. e *Plantago* spp.). Os principais resultados relacionados a atributos ligados a qualidade da carne são apresentados na Tabela 6.

Tabela 6. Parâmetros da qualidade da carne de acordo com os diferentes manejos.

	CONF.	PASTO	CONF. + mãe	PASTO + mãe
pH 24	5,56 b	5,69 a	5,55 b	5,64 ab
Força de cisalhamento	5,80 b	7,11 a	5,11 b	5,56 b
L	39,33 a	35,43 c	39,08 a	37,26 b
a*	12,69	12,25	12,77	12,02
b*	1,62 a	0,76 b	1,61 a	0,88 b
	Análise sensorial			
Intensidade do odor	5,04 b	4,62 c	5,43 a	4,96 b
Maciez	6,16 a	5,41 b	6,11 a	5,96 a
Suculência	5,04 b	5,10 c	5,02 a	5,10 b
Intensidade do sabor	5,10	4,71	5,57	5,10
Qualidade do sabor	5,49 ab	5,08 c	5,71 a	5,42 b
Aceitabilidade geral	5,25 ab	4,91 b	5,41 a	5,29 a

CONF. – desmamados e confinados com feno e alimentação concentrada; PASTO – desmamados e criados a pasto associado ao pastejo restos da colheita de trigo; CONF. + mãe – confinados com suas mães (não foram desmamados) com feno e alimentação concentrada; e PASTO + mãe – criados a pasto juntamente com suas mães (não foram desmamados). Adaptado de Ekiz et al. (2011).

### 6.1 Genética

Ao decidir investir na produção de animais, no caso, destinados à obtenção de carne de qualidade, a escolha da genética é um dos fatores determinantes. Não somente pelas características determinadas pelo genótipo, mas principalmente pela influência que as condições de criação possuem sobre a capacidade de expressão dessa informação genética.

Segundo Sebsibe (2008), algumas raças atingem determinada fase de crescimento mais cedo comparada a outras, e a principal diferença se encontra na composição da carcaça, relacionado à deposição de gordura nos últimos estágios de crescimento. Para que as carcaças

de duas raças diferentes quanto à maturidade apresentem níveis de gordura semelhante, torna-se necessário o abate de cordeiros precoces em pesos mais leves comparado a cordeiros de maturidade tardia.

Algumas pesquisas como de Bunch et al. (2004) destacam a qualidade da carne de cordeiros de raças lanadas. Entretanto, relatam que o uso de cruzamento industrial com raça deslanada pode melhorar a qualidade geral da carne em função desses últimos apresentarem menores níveis de colesterol e maior maciez.

A genética pode influenciar a textura da carne. Há variações entre espécies e entre animais da mesma espécie. Normalmente a herdabilidade para a maciez da carne é considerada alta, em média 60%. Algumas raças podem apresentar músculos com maior teor de fibras brancas, ou músculos mais susceptíveis a degradação proteolítica, resultando em carne com maciez mais intensa. A variação decorre, principalmente, de alterações na estrutura de proteínas miofibrilares em músculos diferentes no período entre o abate de animais e consumo de carne. Segundo Hopkins (2011) há boas evidências de que, Merinos têm uma propensão para produzir carne com um pH mais alto e, em alguns casos, os músculos específicos podem reduzir a estabilidade da cor.

Mais recentemente, atenção tem se destacado sobre o sistema enzimático calpaína, composto de m-e m-calpaína e o inibidor calpastatina. É de conhecimento que a genética determina a capacidade de síntese dessas enzimas. A importância do sistema da enzima calpaína pode ser justificada devido a perda da maciez da carne que ocorre quando o sistema é inibido (Wood, 1999). Pesquisas sugerem que a carne dura observados em ovinos portadores do gene callipyge também é causada por alterações específicas no sistema enzimático calpaína (Koochmaraie et al. 1995, citado por Veiseth et al. 2001), mas, este mesmo gene melhora rendimento de carne e magra.

Raças que apresentam maior marmoreio (gordura intermuscular) podem apresentar maior maciez na carne em função da gordura lubrificar a mastigação e diluir o tecido conjuntivo da carne. A gordura intermuscular determinada geneticamente não é somente um fator de diferenças entre raças, mas também entre espécies. Segundo Sen et al. (2004), a carne ovina possui maciez superior comparada à carne de caprinos, e isso deve provavelmente devido à maior concentração de lipídios na carne dos ovinos.

A escolha da raça pode determinar alterações do padrão da cor da carne produzida. O fator genético ainda pode influenciar a deposição de pigmentos. A opção por genética mais precoce, implica na deposição de gordura mais cedo, e em maior concentração de mioglobina como resultado da maior demanda de glicogênio (Renerre, 1986). Monte et al. (2007)

estudando cabritos mestiços, observaram variações nos padrões de cor (Tabela 7). Essa característica está relacionada com a concentração de pigmentos, principalmente a mioglobina; o estado químico da mioglobina; a estrutura e o estado físico das proteínas musculares; e a proporção de gordura intermuscular. Segundo Costa et al. (2008), a espécie caprina e ovina apresentam parâmetros diferentes, sendo que Sen et al. (2004) concluíram que a carne caprina possui uma coloração mais intensa quando cozida.

Tabela 7. Médias (n = 7) e desvios padrão dos parâmetros físicos de qualidade da carne de cabritos mestiços, segundo grupo genético.

Parâmetros	Grupos genéticos*				
	SRD	1/2 A	3/4 A	1/2 B	3/4 B
pHfinal	5,64 ab	5,42 c	5,77 a	5,59 bc	5,55 bc
L*	33,68 c	36,20 b	37,76 a	37,07 ab	34,46 c
a*	18,14 a	15,79 c	16,77 b	15,75 c	16,24 bc
b*	5,73 b	3,01 c	7,27 a	2,71 cd	2,19 d
CRA	25,26 c	27,51 b	29,14 a	28,21 b	30,56 a
PPC	33,34 a	28,76 b	26,87 c	27,05 c	25,55 d
FC	6,65 a	5,11 c	5,09 c	5,77 b	4,39 d

Fonte: Adaptado de Monte et al. (2007) CRA = capacidade de retenção de água; PPC = perda de peso por cozimento; FC = força de cisalhamento; A – Anglo Nubiana; B – Boer. Os animais cruzas foram todos oriundos do cruzamento com SRD (sem raça definida).

Para que ocorra melhorias nas características da carne que determinam a qualidade, os programas de melhoramento tradicionais encontram dificuldades, principalmente devido herdabilidade muito baixa desse parâmetros. Há evidências claras de genes importantes sobre características como maciez e gordura intramuscular e seus mecanismos de ação e efeitos são dignos de mais atenção, assim como se destaca que reprodutores selecionados para altíssimas produções podem produzir descendentes que irão exigir mais da alimentação (Hopkins et al., 2011). Quanto a influência da genética sobre o perfil de ácidos graxos na carne, o que é preocupação do consumidor devido ao relacionamento com sua saúde, pesquisas avançadas tentam verificar, por exemplo, a possibilidade de que determinados genes podem ser indetificados como responsáveis pela informação para a síntese de enzimas envolvidas na atividade dos os ácidos graxos. Neste sentido, segundo Madruga & Bressan (2011), existem evidências de que grupos genéticos diferentes podem apresentar diferenças na atividade de enzimas como a  $\Delta 9$  desaturase, responsável por converter ácidos graxos saturados em monoinsaturados, e como a elongase que pode converter o C16:0 em C18:0.

Alternativas recentes na área de genômica vêm se concretizando nos últimos anos para que sejam alcançada melhorias não somente em características organolépticas, mas também em aspectos ligados a promoção da saúde humana que essas carne possam atender. O objetivo das tecnologias genômicas é proporcionar mapa genético e outros recursos para identificar loci responsáveis pela variação genética em características quantitativas, associadas à

qualidade da carne. Na última década, os avanços na genética molecular levaram a identificar esses genes e marcadores ligados a eles. O sequenciamento do genoma animal é importante distinguir gene, a função e base molecular dos determinantes da qualidade da carne. Até o momento, vários genes e as seqüências foram detectados que afetam a carne qualidade, por exemplo locos de características quantitativas (QTL) no cromossomo 18 em ovinos que provoca hipertrofia muscular (Koopaei & Koshkoiyeh, 2011).

Na seqüência, segue na Tabela 8 resultados de alguns trabalhos envolvendo raças ovinas e caprinas, que estudaram a variação no perfil de ácidos graxos.

Tabela 8 – Perfil de ácidos graxos na carne de algumas raças ovinas e caprinas.

Referência	Raça	12:0	14:0	16:0	SAT	MUFA	PUFA	n6:n3	CLA
<b>Ovino</b>									
Madruga et al. 2006	Santa Inês	2,17 a	3,48 a	20,05 a	44,47 a	43,20 a	12,33 b	0,07 a	
	Santa Inês x Dorper	0,30 b	1,71 b	19,30 a	42,62 a	38,76 b	18,62 a	0,05 b	
Juárez et al. (2009) Efeito p=peso Efeito r=raça	Grazelema Merino 12 kg	0,92 p	6,63 p	21,65 r	46,49 p	40,39	14,47 pr		1,22 r
	Churra Lebrijana 12 kg	0,93 p	6,27 p	22,27	46,30 p	39,61	13,35 pr		0,88 r
	Grazelema Merino 20 kg	0,74 p	5,35 p	20,40	43,84 p	38,66	15,75 pr		1,05 r
	Churra Lebrijana 20 kg	0,63 p	5,30 p	22,77	45,53 p	39,65	14,39 pr		0,80 r
<b>Caprino</b>									
Demirel et al. 2006	Kivircik		3,49	19,5				4,11	
	Sakiz		3,43	20,6				4,26	
Madruga et al. 2009	Boer	0,25 ab	1,78	21,71	53,42 ab	42,06 ab	4,52		
	¾ Boer x ¼ SPRD	0,27 ab	1,78	21,4	55,07 a	39,46 b	5,46		
	½ Boer ½ SPRD	0,13 b	2,27	22,11	49,13 b	46,17 a	4,70		
	½ Anglo x ½ SPRD	0,32 a	1,83	21,21	51,73 ab	42,42 ab	5,84		

## 6.2 - Manejo reprodutivo

Na produção animal, o manejo reprodutivo afeta diretamente a eficiência de todo o sistema, pois está relacionado ao número de animais, o que determina a rentabilidade do sistema permitindo investimentos em adequações para alcançar os padrões de qualidade exigidos. Segundo Euclides Filho (2003), o fato de grande parte dos custos de produção de carne ser despendido na manutenção das fêmeas em reprodução, sugere que a melhoria nesse segmento pode apresentar reflexos importantes nos demais segmentos e, por conseqüência, na competitividade da cadeia produtiva. Gbangboche et al. (2006) relatam que a desempenho de produção é reflexo da combinação da eficiência reprodutiva, taxa de crescimento e qualidade do produto final. Alcançando uma boa eficiência reprodutiva é possível atender a demanda, tanto de quantidade, como de qualidade da carne ovina e caprina pelo mercado consumidor.

A eficiência reprodutiva pode ser afetada por diversos fatores como: disponibilidade de nutrientes das forrageiras; fertilidade; prolificidade; sobrevivência dos cordeiros; consangüinidade e genética. Assim, é possível a obtenção de melhores índices zootécnicos como: aumento do número de partos por ano diminuindo o número de fêmeas falhadas (aumento da taxa de parição); aumento do peso a desmama; diminuição da mortalidade até desmama; aumento a taxa de prenhes; aumento da taxa de ovulação; redução do intervalo entre partos; aumento do número de cordeiros nascidos por fêmea parida (taxa de prolificidade); idade a puberdade; etc.

Os manejos reprodutivos, inclusive a escolha das matrizes e reprodutores, determinam quando e qual tipo de carne vai ser ofertado para o mercado consumidor. Com estação de monta consegue-se planejar a época de nascimento e venda dos cordeiros. Esse controle da produção possibilita aliar às condições da fazenda como pastagens, instalações, mão-de-obra a um bom manejo nutricional buscando maximizar a produção e os lucros, bem como atender às demandas exigidas para a produção de um produto de qualidade.

Para as espécies ovinas e caprinas, dependendo da região de produção e da genética do animal, a estacionalidade reprodutiva, determinada pelo fotoperíodo, pode ser um fator determinante da boa eficiência. A temperatura ambiente e a falta de alimento podem restringir a atividade sexual durante alguns meses do ano nos trópicos, porém logo após o início da estação chuvosa, a atividade sexual aumenta, provavelmente devido a uma modificação na disponibilidade de alimento. O genótipo também influi na estação sexual da ovelha, sendo que as raças mais estacionais, principalmente aquelas originárias de regiões temperadas, apresentam um período reprodutivo curto, e as raças menos estacionais, principalmente as de origem tropical, apresentam um período reprodutivo mais prolongado, e às vezes nem mesmo apresentam influência do fotoperíodo. Como alternativas para contornar a estacionalidade reprodutivas são citadas técnicas de manejo como o uso de luz artificial, efeito macho, e diversos protocolos envolvendo o uso de hormônios (Furusho-Garcia, 2006; Sá & Sá, 2003; Traldi, 1990).

Alguns componentes da reprodução, como a taxa de ovulação e fertilidade, são influenciados por vários fatores. Por exemplo, a taxa de ovulação aumenta com a idade e atinge um máximo dos 3 aos 6 anos, declinando gradualmente. Assim, torna-se importante a manutenção de fêmeas no rebanho que preferencialmente estejam com essa idade média. Já a nutrição pode afetar tanto a taxa de ovulação como a fertilidade. Neste caso, o uso de flushing reprodutivo, que consiste em aumentar os níveis nutricionais 3 a 4 semanas antes da estação de monta, é uma alternativa para aumento desses índices. Lembrando que as fêmeas devem

estar em boas condições corporais para terem boas respostas durante a estação de monta, sendo que, além do fator nutricional, o bom manejo da desmama também irá influenciar o escore corporal das fêmeas que iniciarão uma nova estação reprodutiva.

A adoção de estação de monta planejada em função das condições edafoclimáticas, da oferta de alimentos e da genética do animal torna-se primordial para alcance da eficiência reprodutiva. Assim, como vantagens, são permitidas o uso mais racional das pastagens, racionalização do uso da mão-de-obra, facilidade no manejo durante a gestação e após o nascimento, permitindo produzir lotes de animais uniformes e em épocas que se tenham maiores demanda e/ou preço etc.

Talvez seja o fator mais importante na determinação da estação de monta seja o mercado consumidor. A oferta constante de produtos, e de qualidade, permite a conquista e a garantia de um mercado seguro, desde que o mesmo consiga trazer retornos financeiros para dentro do sistema, principalmente em função do atendimento as exigências dos consumidores.

### 6.3 - *Sexo*

A decisão em optar pela terminação de machos e/ou fêmeas está dependente das características exigidas pelo mercado consumidor e das condições de criação existentes, visto que o desenvolvimento de machos e fêmeas são diferentes, o que está associado a requerimentos diferentes e que determinam principalmente variações nas proporções de tecidos na carcaça. Essas alterações entre sexos estão associadas às variações hormonais.

Em uma mesma idade, os machos podem apresentar uma carne menos tenra comparada à carne de fêmeas. Esse fator pode estar associado ao aumento de testosterona nos machos, aumentando a quantidade de colágeno no músculo, o que reduzirá a maciez.

O sexo é um fator que pode exercer pouca influência sobre a coloração da carne. A não ser pelo fato de que os machos possam ser mais agitados do que as fêmeas, e conseqüentemente, apresentarem maiores valores de pH, o que poderá alterar a cor entre outros atributos da carne.

De maneira geral, o sexo pode influenciar a qualidade da carne, mas está intimamente associado ao peso e/ou idade de abate. Conforme o animal se aproxime da fase de puberdade, ou ultrapasse a mesma, os efeitos dos hormônios e as diferenças teciduais provocam aumentos nas diferenças entre machos e fêmeas. Por exemplo, dependendo da genética, as proporções dos ácidos graxos pentadecanóico, palmítico e palmitolêico pode ser maior nas fêmeas, mas essas diferenças podem não ser expressivas em animais que ainda não atingiram a puberdade e foram abatidos em pesos menores (Horcada et al. 1998). Segundo Borys et al. (2011), o

sexo de cordeiros, terminados em pesos médios e altos, podem interferir no perfil de ácidos graxos da carne, sendo que os machos apresentam maior teor de gorduras poliinsaturadas, contribuindo para melhor qualidade, mas não ocorrem alterações sobre os teores de ácido linolêico conjugado (CLA) e níveis de colesterol.

#### *6.4 – Idade e peso de abate*

Desde que fatores como genética, nutrição, sanidade e outros aspectos do manejo não sejam alterados, o aumento de idade do animal obviamente irá proporcionar maior peso. As principais alterações que ocorrem na qualidade da carne, quando associadas ao aumento da idade, possuem como determinante dessa alteração, o aumento do peso do animal, o qual ocorre em função do grande aumento nos tecidos adiposos. Conseqüentemente, os teores de água e de proteína na carne diminuem.

A idade de abate dos animais também influencia na qualidade da carne devido à variação dos hormônios circulantes, cujas funções específicas são dependentes da maturidade dos animais. Um exemplo são os hormônios ligados à reprodução, que apenas depois de determinada idade começam a serem produzidos e trazem alterações nos parâmetros de qualidade da carne. Por isso, quando se trata de carne ovina e caprina, consideramos que a carne de qualidade é obtida a partir de animais jovens, preferencialmente cordeiros e cabritos, a qual é de melhor qualidade do que a carne de animais adultos. De acordo com Madruga e Bressan (2011), a idade influencia na quantidade, distribuição e composição do tecido conectivo que compõem a carne.

A maciez é outro fator afetado pela idade do animal. O aumento da idade está associado ao aumento do tamanho da fibra muscular provocando assim, diminuição da maciez da carne. O tecido conjuntivo que envolve as fibras musculares também podem ser menos solúveis com o aumento da idade.

O aumento da idade de abate, e conseqüentemente do peso, está associado ao aumento na intensidade do sabor e do odor da carne, os quais nas espécies ovinas e caprinas, são indesejáveis. Para Gorraiz et al. (1999) citado por Burian et al. (2000), cordeiros da raça Aragonesa, abatidos mais pesados apresentam um sabor e odor mais intensos. Os ácidos graxos são os principais determinantes desses sabores e odores. Desde o desmame dos animais até o momento do abate, ocorrem alterações nos perfis de ácidos graxos em função principalmente de mudanças associadas ao tipo de alimentação, mas essas mudanças estão associadas ao aumento de peso como determinante principal. Com relação a alterações na composição da gordura da carne, o aumento de peso proporciona diminuição nas proporções

de C14:0, C16:0 e C16:1, e aumentos no C18:0. Conforme a atividade ruminal se torna mais ativa, o processo de biohidrogenação dos ácidos graxos se intensifica, o que conseqüentemente aumenta também a proporção de ácidos graxos de cadeia ímpar. Observa-se também alterações na proporção de alguns aminoácidos.

De acordo com Leopoldino Jr. (2011), que forneceu gordura protegida para cordeiros Santa Inês, abatidos em diferentes pesos, a proporção de saturados foi maior ao 45 kg (47,64%) do que aos 55 kg (43,82%). Mas em contrapartida, as gorduras monoinsaturadas foram maiores aos 55 kg (48,88%), do que aos 45 kg (44,70%). Já os valores de poliinsaturados não tiveram diferenças (média de 5,21%).

A nutrição terá grande influência na idade em que o animal será abatido. Entretanto, variações nutricionais poderão ocasionar alterações no peso de abate, mesmo em animais de idades semelhantes e de mesma genética. O peso de abate pode alterar a cor da carne, sendo que a intensidade de cor da carne aumenta com o aumento da idade devido ao aumento na concentração de mioglobina no músculo. Assim, as carnes de animais mais velhos são mais escuras, e a gordura se apresenta mais amarela devido ao acúmulo de carotenóides no tecido adiposo e alteração no perfil de ácidos graxos.

#### *6.5 - Sanidade*

O mercado internacional exige que a determinação de qualidade inclua questões referentes à segurança sanitária. A sanidade de todo o plantel precisa estar sob controle para que se maximize a produção de carne de qualidade. Um bom estado sanitários dos animais depende dos manejos sanitários e nutricionais adotados na propriedade. Esses manejos, por sua vez, estão dependentes das raças e genética utilizadas, devido às variações nas exigências nutricionais e de manejo.

Na ovinocultura o manejo sanitário é importantíssimo, principalmente pelo fato de estar intimamente associado ao custo de produção, tanto pelo lado das medidas profiláticas que devem ser tomadas e representam um percentual representativo na planilha econômica, como na falta de adoção dessas medidas que tem como conseqüência a queda acentuada dos índices zootécnicos. Além do aspecto econômico, o planejamento sanitário garante a produção de carne de forma segura, preocupação atual, principalmente por parte do consumidor. Diversas enfermidades, de forma direta ou indireta podem afetar praticamente todos os atributos que conferem qualidade a carne, até porque, a perda de peso que ocorre em animais doentes, como já visto, contribui para a alteração de alguns desses atributos.

Com o objetivo de evitar o risco de disseminação de agentes infecciosos, normas que abrangem restrições sanitárias podem ser adotadas por determinados países. Principalmente envolvendo enfermidades consideradas de alto impacto com relação às consequências sócio-econômicas.

Outro fator importante relacionada ao manejo sanitário trata-se do uso de determinados produtos que visam o controle de enfermidades ou para outra finalidade. Esses produtos podem proporcionar o acúmulo de resíduos terapêuticos na carne. Além de medicamentos, há ainda o uso de aditivos (promotores de crescimento, hormônios e antibióticos), presença de contaminantes químicos e biológicos.

A sanidade do rebanho depende do ambiente onde os animais são criados, ou seja, do bem estar e das condições de salubridade. O planejamento adequado das instalações e o manejo adequado das pastagens é prioridade para que o rebanho tenha boa saúde.

Se a criação tem necessidade de ter um estábulo, o mesmo deve ser bem arejado, sem correntes de vento, que não acumule muita poeira e construído de forma que proporcione uma variação mínima de temperatura ao longo do dia, não permitindo incidência direta de luz solar. Atenção deve ser dada também de forma a evitar ambientes úmidos, o que pode favorecer principalmente a incidência da verminose. A limpeza e higiene periódicas das instalações devem fazer parte do planejamento geral do sistema de produção. Uso de vassoura de fogo, material adequado para cama e troca periódicas da mesma, evitar áreas úmidas principalmente perto de bebedouros, retirada constante de esterco, etc. Os equipamentos utilizados no manejo também devem ser desinfetados sempre antes e após o uso.

O adequado manejo de pastagem, desde o preparo do solo, adequada adubação, escolha da forrageira que proporcione melhores retornos, assim como a adoção de práticas como o pastejo rotacionado, consórcio com leguminosas, e uso de taxas de lotações adequadas, são fatores fundamentais que interferem no atendimento das exigências dos animais. Áreas de pastejo cujos aspectos acima não são considerados, além de proporcionarem animais mais debilitados, podem ser considerados excelentes meios disseminadores de agentes que causam determinadas doenças.

## *6.6 - Nutrição*

Observa-se nas últimas décadas, queda no consumo de algumas carnes vermelhas ou uma taxa de crescimento menor comparada às carnes consideradas brancas (Tabela 9). Um dos motivos é o aumento da produção de carne como a de frango, o que possibilita menor preço ao consumidor. Outro motivo é que, nos últimos anos, vêm ganhando força o

argumento de que o consumo de carne vermelha pode aumentar o risco de ocorrências de doenças, principalmente cardíacas, supostamente relacionadas à presença de gorduras saturadas e trans-monoin saturadas presentes na carne.

Tabela 9 – Variação média do consumo de diferentes carnes desde 1967 (FAO, 2011).

	1967	1977	1987	1997	2007
Carne Bovina	10,42	11,36	10,47	9,7	9,59
Carne ovina e caprina	1,81	1,54	1,66	1,73	1,89
Carne suína	9,72	10,1	12,54	14,13	15,05
Carne de frango	3,54	4,99	7,03	9,94	12,62

Adaptado da FAO (2011).

De acordo com Valsta et al.(2005), a quantidade e a qualidade da gordura têm efeito direto na saúde humana. Os mesmos autores relatam que maiores níveis de ácidos graxos ômega 3 podem reduzir o risco de problemas cardíacos e a arteriosclerose, enquanto que o CLA (ácido linoléico conjugado) possuem propriedades anticarcinogênicas e antiaterogênica. Já os ácidos graxos C12:0, C14:0 e C16:0 estão associados ao aumento dos níveis de colesterol, sendo que o C14:0 possui efeito mais intenso, ou seja, tem o poder de aumentar 4 a 6 vezes mais o colesterol comparado ao C16:0.

De acordo com relatos da comunidade científica (Astrup, et al. 2011), deve-se ter cuidado ao recomendar a diminuição de consumo do ácidos graxos saturados, pois: a relação desses com doenças cardiovasculares são diferentes de acordo com o ácido graxo específico; a substituição de fontes de ácidos graxos saturados por fontes de carboidratos para suprir a necessidade energética está entre as principais causas do aumento da obesidade; e ainda, a principais fontes de gorduras saturadas são ricas em proteínas e outros componentes que também podem estar associados ao aumentos do risco das doenças não sendo os ácidos graxos os únicos vilões. Entretanto, os mesmos autores relatam que, apesar das evidências claras de que alimentos com altos níveis de gordura saturadas serem associados às doenças cardíacas, o risco das mesmas não podem ser baseadas apenas no perfil de ácidos graxos dos alimentos. Um padrão saudável de recomendação dietética deve ser baseada em baixos níveis de gorduras saturadas, mas podem incluir carne magras.

Ribeiro et al. (2011) baseado em uma revisão de vários estudos relata que há evidências de que há uma variação grande quanto ao tipo de ácido graxo envolvido com o aumento do risco de doenças cardíacas. Entre eles, parece que não confirmações sobre o alto risco das gorduras saturadas, mas estudos indicam alto risco quando as gorduras trans-monoin saturadas

são aumentadas. Nessa mesma revisão, é relatado que os ácidos cis-monoin saturados e os poliinsaturados não possuem relação com o aumento dessas doenças.

Todos esses atributos que a carne pode proporcionar, como já mencionados, podem ser influenciados pela genética, reprodução, sanidade, etc, mas a nutrição animal é considerada o fator com maior efeito sobre as características da carne ligadas a saúde de quem a consome. Até porque, a expressão genética, a sanidade, a estação e eficiência da reprodução, etc, estão dependentes da quantidade e da natureza dos alimentos que o animal ingere. Atualmente o consumidor também se preocupe com o que o animal consome para a produção de uma carne de qualidade. Segundo Sepúlveda et al. (2011), tanto consumidores, como produtores, consideram a alimentação animal a ser mais importante em termos de qualidade em relação à produção animal. A alimentação balanceada do animal é fundamental para o funcionamento adequado do organismo animal. Desde o nascimento até o abate, a nutrição pode ser um dos fatores mais importantes, se não o principal, no desenvolvimento do animal, podendo afetar a composição da carne (Furusho-Garcia et al., 2007b). A qualidade dos nutrientes que compõem a dieta do animal pode interferir em atributos ligados a qualidade da carne. Se um animal é alimentado com uma determinada dieta, seus tecidos irão refletir a composição dessa dieta ou a transformação metabólica que ocorre com os componentes da dieta. Duancey *et al.* (2001) relatam que a nutrição influencia a síntese de muitos hormônios envolvidos no metabolismo e desempenho dos animais, sendo esses efeitos exercidos por nutrientes específicos, estado nutricional energético e alterações no consumo alimentar. De acordo com os mesmo autores, a nutrição participa na regulação de vários genes que atuam sobre o metabolismo e desempenho. Segundo Rutz *et al.* (2009), a nutrição pode afetar profundamente a expressão fenotípica de um genótipo, e o grande desafio da nutrição moderna é o desenvolvimento de programas nutricionais que atendam as exigências dos grandes avanços proporcionados pela genética.

A energia da dieta, tanto quando a quantidade que é fornecida, quanto à forma como está presente, talvez seja o fator nutricional de maior influência na qualidade da carne. De acordo com Scollan et al. (2006), a nutrição é o principal fator influenciando a composição de ácidos graxos da carne, enquanto que a nutrição e genética afetam o nível de gordura. Segundo revisão feita por Sanudo et al. (1998), dados de pesquisa indicam claramente que a energia influencia diretamente o tecido adiposo no corpo do animal, conseqüentemente proporcionando uma carne com diferentes teores de gorduras de diferentes perfis de ácidos graxos. Por outro lado, pesquisas indicam que a proteína têm pouca influência sobre a qualidade da carne. Entretanto, quando consideramos qualidade da carne no seu sentido mais

amplo e atual, claramente a proteína, assim como outros nutrientes, irão influenciar na qualidade final do produto. Pro exemplo, variações nos níveis de proteína, principalmente quando a base da alimentação possui maiores proporções de volumoso, irá interferir na disponibilidade da energia, conseqüentemente influenciando a qualidade da carne. Claro que essa influência está associada à qualidade da forrageira, e ao tipo de proteína fornecida, ou seja, principalmente se a mesma é mais ou menos degradável no rúmen.

Com relação à nutrição dos animais influenciando a cor da carne, diversas são as possibilidades de alteração dessa característica. Como já visto, a disponibilidade de energia da dieta e a forma como ela se apresenta tem influência sobre a quantidade de gordura na carcaça e na carne. Animais que recebam um dieta mais energética, baseada em uma alimentação com maiores proporções de grãos, podem apresentar variação na deposição de tecido adiposo, principalmente a gordura de marmoreio. Conseqüentemente, a carne pode apresentar-se mais clara devido à maior intensidade de amarelo proporcionado pela gordura. De maneira mais peculiar, pode-se ter alterações inclusive proporcionadas por mudança no perfil de ácidos graxos ocasionadas variações dietéticas.

O uso de ingredientes ricos em ferro também pode influenciar na deposição de mioglobina no músculo, conseqüentemente intensificando a cor vermelha da carne. O uso de antioxidantes na dieta como o selênio e a vitamina E podem alterar a cor da carne em função de prevenirem a oxidação tanto do tecido adiposo como o muscular no pós abate, sendo esse aspecto também fundamental para aumentar a vida de prateleira da carne por agir de forma a impedir um aumento da proliferação microbiana no produto.

De acordo com Goetsch et al. (2011), os níveis de gordura saturadas e monoinsaturadas são maiores na carne de animais que são terminados em confinamento com dietas contendo grãos, comparado a animais que crescem em pastagens. Além do mais, ruminantes alimentados à base de forragem favorecem o crescimento dos micro-organismos fibrolíticos responsáveis pela produção de CLA (ácido linoléico conjugado) no rúmen. Segundo Ribeiro et al. (2011), ruminantes criados em pastagens aumentam a percentagem de CLA, assim como dos ácidos graxos ômega 3 diminuindo a relação n6/n3.

O CLA contribui de forma benéfica para a saúde humana. Inúmeros efeitos fisiológicos são atribuídos quando alimentos que possuem esse nutriente são consumidos, entre eles inibição das células cancerígenas, estímulo do sistema imunológico, diminuição da gordura corporal e redução na obstrução de veias e artérias.

Estudos sugerem que também é possível aumentar deposição de CLA nos produtos de ruminantes elevando-se o conteúdo determinados ácidos graxos poliinsaturados (PUFAs) pela

adição de óleos vegetais na dieta (Shingfield et al., 2006; Scollan et al., 2001; Lorenz et al., 2002). Por exemplo, a alimentação dos animais com dietas ricas em amido proporciona um aumento da insulina plasmática e consequentemente na lipogênese e maior atividade da  $\Delta^9$ -dessaturase (Sinclair, 2007), enzima responsável pelo aumento da síntese de CLA nos tecidos dos animais a partir de ácidos graxos precursores produzidos no rúmen e posteriormente absorvidos (Dunshea et al. 2005; Aharoni et al. 2005; Nute et al. 2007; Sun, et al. (2009).

Na sequência, segue na Tabela 10 resultados de alguns trabalhos que estudaram a variação da dieta e avaliaram a variação no perfil de ácidos graxos.

Tabela 10. Perfil de ácidos graxos na carne de ovinos e de caprinos de acordo com variações na dieta

Referência	Alimento	12:0	14:0	16:0	SAT	MUFA	PUFA	n6:n3	CLA
<b>Ovino</b>									
Madruga et al. (2005)	Capim d'água	0,10	2,14	24,14	48,43 ab	47,59	3,02 ab		
	Resto abacaxi	0,08	2,75	24,80	47,96 b	51,81	2,25 b		
	Palma forrageira	1,91	1,97	22,08	50,51 a	44,50	5,01 a		
	Silagem de milho	0,19	2,54	23,11	47,18 b	48,00	4,84 a		
Leopoldino Jr. (2011)	Sem gordura protegida (45 kg)	0,07		24,06 a				8,79	0,34 a
	Com gordura protegida (45 kg)	0,12		22,48 b				8,01	0,46 b
	Sem gordura protegida (55 kg)	0,14		22,47 b				8,46 a	0,38
	Com gordura protegida (55 kg)	0,13		24,32 a				5,90 b	0,39
Leão et al. (2011)	Silagem de milho	0,60	4,46	26,83	51,81	40,02	8,17		
	Cana de açúcar	0,46	3,89	25,98	50,86	39,97	9,18		
	60:40	0,60	4,44	26,14	51,27	40,10	8,63		
	40:60	0,46	3,91	26,87	51,40	39,89	8,72		
Grande et al. (2011)	Controle		1,69	21,34 a	39,16	52,02	8,84	9,67 a	
	Linhaça		2,11	14,86 b	35,69	44,90	10,88	3,34 b	
	Girassol		1,98	15,25 b	40,21	52,10	7,67	4,64 b	
	Canola		1,52	16,96 b	43,29	52,46	6,23	5,10 b	
<b>Caprino</b>									
Hashimoto et al. 2007	Milho moído		1,37	22,90	40,32	45,35			
	50% Casca grão de soja		1,20	18,57	38,42	47,48			
	100% Casca grão de soja		1,53	18,59	40,67	39,23			
Silva et al. (2011)	0% Licuri <sup>1</sup>	0,12	1,96	23,68	46,36			8,39	0,64
	1,5% Licuri <sup>1</sup>	0,29	3,24	23,44	45,49			6,26	0,59
	3,0% Licuri <sup>1</sup>	0,56	4,72	23,19	51,11			4,85	0,61
	4,5% Licuri <sup>1</sup>	0,68	4,82	24,34	50,13			6,37	0,47
Karami et al. (2011)	Controle		1,76 a	17,8	40,9	41,0	3,56	4,21 b	
	Vitamina E		1,29 b	16,0	35,4	42,1	3,85	3,62 b	
	<i>Andrographis paniculata</i>		1,78 a	16,9	40,0	41,9	3,48	5,77 a	

1= Óleo obtido do fruto da palma (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari)

### 6.6.1 Confinamento vs pasto

O manejo a pasto de animais para abate proporciona carnes magras em comparação com animais que foram terminados em confinamento. Entretanto, essa resposta padrão nem

sempre ocorre com todas as genéticas. Normalmente, animais selecionados para altas taxas de crescimento, quando criados a pasto, até podem produzir carne magra, mas o desempenho do animal será inferior considerando o tempo para terminação. Não somente o desempenho, mas também podem ocorrer efeitos sobre a composição da carne, principalmente no que se refere à gordura. Normalmente, a carne de animais ruminantes criados a pasto contém mais ácidos graxos poliinsaturados (PUFAs), ômega 3, CLA e Vitamina E comparado a carne de animais alimentados intensivamente com grãos (Madruga & Bressan, 2011).

Dados ainda não publicados de pesquisa desenvolvida testando três grupos genéticos (Santa Inês, Texel x Santa Inês e Dorper x Santa Inês) e três sistemas de manejo (intensivo, semi-intensivo e extensivo) mostram que os resultados podem ser diferentes. Neste trabalho, cordeiros cruzas Santa Inês x Dorper obtiveram maiores proporções de extrato etéreo na carne quando criado em sistema intensivo com dieta concentrada (4,52%) comparado aos criados em manejo extensivo com pastagem de Capim Aruana (2,18%), enquanto que os cordeiros Santa Inês puros não apresentaram variações no teor de extrato etéreo da carne entre os manejos com valor médio de 2,31%. Os dados referentes ao perfil de ácidos graxos na carne são apresentados na Tabela 11.

Tabela 11. Perfil de ácidos graxos (%) do *Longissimus lumborum* de cordeiros cruzados em função do sistema de criação e do grupo genético

Ácido graxo (AG)	Manejo		
	Intensivo	Semi-intensivo	Extensivo
C 16:0	20,926 <sup>a</sup>	18,543 <sup>b</sup>	18,711 <sup>b</sup>
C 18:0	14,444 <sup>b</sup>	17,461 <sup>a</sup>	17,915 <sup>a</sup>
C 18:2 cis 9 trans 11	0,289 <sup>c</sup>	0,533 <sup>b</sup>	0,790 <sup>a</sup>
PUFA	12,474 <sup>b</sup>	18,723 <sup>a</sup>	17,258 <sup>a</sup>

  

AG insaturados	Grupo Genético		
	½ Dorper	½ Texel	SI
	54,423 <sup>b</sup>	57,158 <sup>a</sup>	56,886 <sup>a</sup>

  

AG monoinsaturados	Grupo Genético		
	½ Dorper	½ Texel	SI
Intensivo	49,414 <sup>Aa</sup>	40,257 <sup>Ab</sup>	46,984 <sup>Aa</sup>
Semi-intensivo	36,495 <sup>Ba</sup>	37,216 <sup>Aa</sup>	36,668 <sup>Ba</sup>
Extensivo	40,315 <sup>Ba</sup>	39,108 <sup>Aa</sup>	35,510 <sup>Ba</sup>

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas nas linhas, comparando grupo genético, e maiúsculas nas colunas, comparando sistemas de manejo, diferem entre si pelo Teste de t, P<0,05. SI = Santa Inês; PUFA = poliinsaturados;

Não somente as características da carne ligadas ao tecido adiposo podem ser alterados quando é comparado os manejos a pasto e ou confinado. O Betacaroteno ou carotenóides, também conhecido como carotenos ou carotenóides, é antioxidante natural presente nos vegetais incluindo as forrageiras, e é convertida em vitamina A (retinol) pelo organismo animal. Ela é responsável por diversas funções metabólicas como: crescimento dos ossos,

reprodução, divisão e diferenciação celular, manutenção da superfície pelicular dos olhos e mucosa do trato respiratório, urinário e intestinal, integridade total da pele e membranas mucosas auxiliando contra infecções bacterianas, além de estar envolvida na regulação do sistema imune, associado à produção e função das células brancas. Descalzo et al, 2005 relataram que ruminantes manejados a pasto podem incorporar maiores quantidades maiores de betacaroteno nos tecidos musculares quando comparados aos animais confinados. Assim, a carne de animais criados a pasto pode ser fonte adicional de vitamina A para o consumidor que buscam produtos que auxiliem na manutenção de sua saúde.

Outro atributo ligado à qualidade da carne, e que pode ser alterado conforme o manejo a pasto ou em confinamento é o flavor, ligado ao sabor e que em grande parte interfere na aceitação do produto. Priolo et al. (2002) e Borton et al. (1999) relataram que a carne de ovino possui um sabor mais intenso quando os animais são terminados a pasto comparado com os animais terminados em sistemas mais intensos com uso de grãos.

#### 6.6.2 Relação volumoso:concentrado

Normalmente os caprinos apresentam proporções de gordura subcutânea e intermuscular menor comparado aos ovinos, o que interfere diretamente nas propriedades da carne. Segundo Goetsch et al. (2011), o fornecimento de dietas com alta proporção de concentrado proporciona aumentos nos depósitos de gordura subcutâneo e intermuscular.

De acordo com Zervas & Tsiplakou (2011), dietas com altas proporções de concentrado, aumento a disponibilidade de energia, proporciona carne mais tenra e com menos problemas de pH devido à maior quantidade de gordura intramuscular.

Com o objetivo de obter um ciclo de produção mais rápido, a adoção de confinamento se torna quase que necessidade. Nesse sistema de produção, além de demandar genética com altas taxas de ganho, normalmente se utiliza consideráveis proporções de concentrado na nutrição para que as exigências dos animais possam ser atendidas. Vários ingredientes podem ser utilizados na alimentação, mas atualmente, com o intuito de obter carne com perfil de ácidos graxos que atendam questões de saúde do consumidor, cada vez mais são utilizados fontes de gordura que possam contribuir sobre esse aspecto. Almeida (2010), trabalhando com confinamento de cordeiros da raça Santa Inês, abatidos com 35 kg de peso médio, avaliou o uso de gordura protegida e de grão de soja integral, variando a proporção de volumoso (Tabela 12). Ao contrário do que relatam diversas pesquisas, o aumento de volumoso na dieta acabou elevando os valores de ácidos graxos saturados, mas nesse caso, a provável foi deve ter sido principalmente devido à idade mais elevada desses animais. Houve interação entre as

fontes de gordura e a proporção de volumoso para o CLA C18:2 *Cis* 9 *Trans* 11, e para os ácidos graxos poliinsaturados (PUFA). O uso de gordura protegida proporcionou aumentos no CLA, independente da variação na proporção volumoso:concentrado, mas com aumento maior quando havia maiores quantidades de grãos na dieta. Já os PUFAS foram maiores com maiores proporções de volumoso associado gordura protegida, sendo que também houve aumentos no fornecimento de maiores quantidades de concentrado, mas em níveis menores.

Tabela 12. Média da proporção de alguns ácidos graxos de acordo com a proporção de volumoso e concentrado na dieta e com a fonte de gordura.

Fonte de lipídeos	Proporção volumoso concentrado		Média
	30:70	70:30	
Σ Ác. Graxos Saturados			
	45,42 <sup>b</sup>	50,54 <sup>a</sup>	
C18:2 <i>cis</i> 9 <i>trans</i> 11			
Controle	0,40 <sup>Bb</sup>	0,20 <sup>Bb</sup>	0,30
Gordura protegida	1,38 <sup>Aa</sup>	0,61 <sup>Ab</sup>	0,99
Soja grão integral	0,39 <sup>Bb</sup>	0,30 <sup>Bb</sup>	0,34
Média	0,72	0,37	
PUFA			
Controle	4,61 <sup>Bb</sup>	4,58 <sup>Bb</sup>	4,59
Gordura protegida	6,92 <sup>Ab</sup>	9,85 <sup>Aa</sup>	8,38
Soja grão integral	5,10 <sup>ABb</sup>	5,98 <sup>Bb</sup>	5,54
Média	5,54	6,80	

Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas nas linhas, comparando proporções de volumoso, e maiúsculas nas colunas, comparando fontes de lipídeos, diferem entre si pelo Teste de t, P<(0,05). Fonte: Adaptado de Almeida (2010)

Esses dados representam claramente o que encontramos em boa parte dos trabalhos desenvolvidos com pequenos ruminantes. Ou seja, os resultados ainda são muitos complexos e envolvem uma série de fatores que influenciam no perfil dos ácidos graxos. Mas essas pesquisas mostram claramente o efeito de manipulação dietética sobre a quantidade e a qualidade da gordura na carne.

### 6.6.3 Vitamina E: alfa-tocoferol

O termo vitamina E é genérico para um conjunto de substâncias com a atividade biológica do  $\alpha$ -tocoferol (Faustman et al., 1998), sendo conhecidos pelo menos oito isômeros isolados de óleos vegetais com a atividade biológica da vitamina E.

A vitamina E é também uma vitamina lipossolúvel que existe em 8 diferentes formas com atividade antioxidante poderosa, sendo a mais ativa a alfa-tocoferol. Os antioxidantes protegem as células contra os efeitos dos radicais livres. Os radicais livres são subprodutos potencialmente danosos ao metabolismo orgânico, e podem contribuir para o desenvolvimento de doenças crônicas tais como câncer e doenças cardiovasculares. A

vitamina E também bloqueia a formação de nitrosaminas que são carcinógenos formados no estômago por conta dos nitritos consumidos na dieta. A ingestão recomendada atual de vitamina E é de 22 IU (de fontes naturais) e 33 UI (fonte sintética) para mulheres e homens (Harvard School of Public Health, USA, 2002).

Dietas com maiores proporções de forragem podem aumentar os níveis de alfa-tocoferol na carne. Não somente o uso de maiores proporções de volumoso, mas também o tocoferol também pode ser administrado como aditivos em dietas concentradas, mas é preciso levar em consideração o custo benefício de fazer esse uso, pois é um elemento relativamente de alto custo.

Além de proporcionar os benefícios acima relatados para o consumidor, a carne com alto teor de vitamina E age no post-mortem retardando a deterioração oxidativa da carne, um processo no qual a mioglobina é convertida em metamioglobina, dando aparência escurecida à carne, além da oxidação dos ácidos graxos presentes na carne. Segundo Zeoula & Geron (2006), o uso de suplementação na dieta com vitamina E pode propiciar maior estabilidade da oximioglobina e dos lipídeos, resultando em menor descoloração da carne e rancidez.

Nute et al. (2007), utilizando dietas contendo óleo de peixe e óleo de linhaça para cordeiros, encontraram que, para animais das duas dietas, a cor da carne foi prejudicada e que os lipídeos tiveram baixa estabilidade, o que prejudicou o tempo de armazenamento do produto e concluíram que esses efeitos estavam relacionados ao fornecimento de óleo na dieta, associado a um baixo conteúdo de vitamina E nos músculos. Salvatori et al. (2004), avaliaram o efeito da suplementação com vitamina E em dietas de cordeiros de dois genótipos diferentes e concluíram que houve uma redução considerável da peroxidação dos lipídeos da carne. A mesma redução da peroxidação dos lipídeos da carne e a coloração adequada foi encontrada por Macit et al. (2003) usando suplementação de vitamina E acima das recomendações, para cordeiros machos da raça Awassi.

Leopoldino Jr. (2011), adicionando vitamina E na dieta de cordeiros, contendo ou não gordura protegida, avaliou a quantidade de malonaldeído/kg de carne, que em maiores valores, indicam maior oxidação lipídica. Encontrou que, independente da dieta conter ou não a fonte de gordura, a presença de vitamina E retardou a oxidação lipídica (Tabela 13).

Tabela 13. Desdobramento da interação dupla vitamina E x tempo sobre os teores, em mg, de malonaldeído/kg de carne, com o efeito sem interação do tempo e da vitamina

	Sem vitamina	Com Vitamina	Pr > t <sup>2</sup>
Tempo 0 dias	0,55	0,46	0,4846
Tempo 3 dias	1,94	0,88	<0,0001
Pr > t <sup>1</sup>	<0,0001	0,0034	

Pr > t<sup>1</sup> = efeito do tempo de estocagem; Pr > t<sup>2</sup> = efeito da vitamina E;

Assim como o efeito da vitamina E na dieta sobre a oxidação da gordura da carne, o uso de selênio também poderia ter um efeito semelhante. Entretanto, Vignola et al. (2009), testando dois níveis de selênio orgânico e uma fonte inorgânica (Tabela 14), não encontrou o mesmo efeito para o aumento do malonaldeído na carne, conseqüentemente sem efeito sobre a vida de prateleira, sendo justificado que talvez os níveis de suplementação utilizados não tenham sido suficientes para esse efeito. Contudo, a concentração de Se na carne foi aumentada com o uso do selênio orgânico, o que é um ganho na qualidade visto os benefícios para a saúde humana que já foram descritos acima. Neste trabalho não houve alteração dos padrões de coloração da carne.

Tabela 14. Conteúdo de malonaldeído e total de Se na carne de cordeiros suplementados com fonte de Se.

	Controle	0,30mg Selenito de Na	0,30 mg de Selênio orgânico <sup>1</sup>	0,45 mg de Selênio orgânico <sup>1</sup>
(Dias)	<i>mg Malonaldeído/kg de carne</i>			
0	0,16	0,20	0,13	0,13
3	0,46	0,46	0,53	0,39
6	1,13	1,07	1,15	0,92
9	1,67	1,43	1,69	1,63
	<i>Total Se na carne (µg de matéria seca)</i>			
	0,35 d	0,43 c	0,66 b	0,84 a

<sup>1</sup> = Selênio Orgânico derivado de *S.cerevisiae*. Fonte Adaptado de Vignola et al. (2009)

## 7 – Considerações Finais

Existem fortes evidências de que as carnes, ovina e caprina de animais jovens, são produtos de qualidade que, além de agradar o paladar do consumidor, oferecem nutrientes de alto valor biológico contribuindo inclusive com propriedades funcionais que auxiliam no combate de algumas doenças de grande incidência na atualidade. Entretanto, esses atributos de qualidade das carnes ovina e caprina dependem de muitos fatores, entre eles, aqueles ligados ao manejo. A escolha da genética, do sexo, do peso de abate, do sistema de manejo, e principalmente do manejo nutricional, entre outros fatores ligados à criação dos animais destinados ao abate, são aspectos que dependem do mercado consumidor, ou seja, como o mercado define quais as características que devem ter os atributos (cor, maciez, vida de prateleira, gordura e seus ácidos graxos, entre outros), e quais atributos devem ser considerados para determinação da qualidade da carne. Lembrando que o mercado é variável em função de vários aspectos como: cultura e tradições, poder aquisitivo, grau de esclarecimento do consumidor com relação a propriedades benéficas e malélicas da carne, etc.

O grande desafio do setor produtivo da cadeia da ovinocultura e caprinocultura de corte no Brasil, no primeiro momento, é entender a complexidade de toda a cadeia produtiva,

principalmente partindo do consumidor para o produtor, ou seja, é preciso entender o que o consumidor quer como qualidade, para definir então o que e como produzir para chegar exatamente ao produto requerido.

De nada adianta, por exemplo, um grande programa de marketing da carne dessas espécies, ou um grande programa de melhoramento genético, se não ouvirmos o consumidor. Definições de como manejar os animais, quais os investimentos necessários para o sistema produtivo, depende do que será produzido e qual o retorno que esse produto poderá trazer para dentro do sistema.

Em se tratando do mercado brasileiro, onde a grande maioria é de consumidores que tradicionalmente não consome essas carnes, é preciso o trabalho simultâneo de marketing. O que não se trata de uma tarefa tão difícil, pois, como já descrevemos anteriormente, os atributos que a carne ovina e caprina possui, principalmente de animais jovens, são favoráveis à conquista do consumidor.

Investir no sistema de produção significa evoluir para alcançar a qualidade do produto, e com relação às carnes, temos que “correr” nesse aspecto. Por serem carnes vermelhas, deve ser considerado também o marketing negativo existente com relação às gorduras que podem trazer prejuízos à saúde. Além desse aspecto, em se tratando da produção de alimentos de qualidade e que podem ter também propriedades funcionais, comparados a outros alimentos, a carne está um passo atrás. Trabalhos de pesquisas mostram que podemos avançar nesse aspecto, principalmente alterando fatores diretos do sistema de produção. Nós apenas precisamos conhecer melhor como alterar de forma de traga benefícios tanto ao consumidor como ao produtor.

A velha frase que cada vez se torna mais pronunciada nos dias atuais “você é o que você come” é válida tanto para nós consumidores, como também para os animais produtores do alimento, no caso a carne. Saber como o animal é criado, o que ele consome, atualmente é preocupação do consumidor, afinal, será o que ele irá comer.

## **8 - Referências Bibliográficas**

AHARONI, Y.; ORLOV, A.; BROSH, A.; GRANIT, R.; KANNER, J. Effects of soybean oil supplementation of high forage fattening diet on fatty acid profiles in lipid depots of fattening bull calves, and their levels of blood vitamin E. **Animal Feed Science and Technology**. v.119, p.191–202, 2005

ALMEIDA, A.K. **Desempenho, características de carcaça e perfil de ácidos graxos de cordeiros alimentados com diferentes proporções de volumoso e fontes de lipídeos**. 2010. 46f. (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina.

- ASTRUP, A.; DYERBERG, J.; ELWOOD, P. et al. The role of reducing intakes of saturated fat in the prevention of cardiovascular disease: where does the evidence stand in 2010. **American Journal Clinical Nutrition**. v.93, n.4, p.684-688. 2011
- BERIAIN, M. J.; HORCADA, A.; PURROY, A. et al. Characteristics of Lacha and Rasa Aragonesa lambs slaughtered at three live weights. **Journal of Animal Science**. v.78, p.3070–3077, 2000
- BORTON, R.J.; MCCLURE, K.E.; WULF, D.M. Sensory evaluation of loin chops from lambs fed concentrate or grazed on ryegrass to traditional or heavy weights. **Journal of Animal Science**. v.77, (Suppl. 1) p.168, 1999.
- BORYS, B.; BORYS, A; OPRZĄDEK, J. et al. Effect of sex and fattening intensity on health-promoting value of lamb meat. **Animal Science Papers and Reports**. v.29, n.4, p.331-342, 2011
- BUNCH, T.D.; EVANS, R.S.; WANG, S. et al. Feed efficiency, growth rates, carcass evaluation, cholesterol level and sensory evaluation of lambs of various hair and wool sheep and their crosses. **Small Ruminant Research**. v.52, n.3, p.239-245, 2004
- CORREA, J.E. **Nutritive Value of Goat Meat**. Ed. Alabama Cooperative Extension System. Alabama A&M and Auburn Universities. 2011. 5p. Acesso: <http://www.aces.edu/pubs/docs/U/UNP-0061/UNP-0061.pdf> (23/10/2011)
- COSTA, P.; ROSEIRO, L. C.; BESSA, R. J. B.; PADILHA, M.; PARTIDÁRIO, A.; CALKINS, C. R. & SANTOS, C. Muscle fiber and fatty acid profiles of Mertolenga- PDO meat. **Meat Science**, v. 78, p. 502-512, 2008.
- DEMIREL, G.; OZPINAR, H.; NAZLI, B. et al. Fatty acids of lamb meat from two breeds fed different forage: concentrate ratio. **Meat Science**. v.72, p.229–235, 2006.
- DESCALZO, A.M.; INSANI, E.M; BIOLATTO, A. et al. Influence of pasture or grain-based diets supplemented with vitamin E on antioxidant/oxidative balance of Argentine beef. **Meat Science**. v.70, p.35–44, 2005.
- DUANCEY, M.J.; WHITE, P.; BURTON, K.A.; et al. Nutrition-hormone receptor-gene interactions: implications for development and disease. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.60, p.63-72, 2001.
- DUNSHEA, F. R. D.;\_SOUZA, D. N.; PETHICK, D. W.; HARPER, G. S.; WARNER, R. D. Effects of dietary factors and other metabolic modifiers on quality and nutritional value of meat. **Meat Science**. v.71, p.8–38, 2005
- EKIZ, B.; YILMAZ, A.; OZCAN, M. et al. Effect of production system on carcass measurements and meat quality of Kivircik lambs. **Meat Science**. doi:10.1016/j.meatsci.2011.09.008. 2011
- EUCLIDES FILHO, K. Efeito do Tamanho e Peso Metabólico do Animal sobre a Eficiência Reprodutiva e Requerimento Nutricional. IN: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CRAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2003. **Anais...** João Pessoa, 2003. CD-run
- EUCLIDES FILHO, K. **O sistema de produção**. IN: EUCLIDES FILHO, K. A EMBRAPA GADO DE CORTE E A PRODUÇÃO DE CARNE DE QUALIDADE, 2000. Embrapa. N.06. Campo Grande. Acesso: <http://www.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/divulga/GCD36.html> em 15/10/2011
- FAO, **Perspectivas Agrícolas da OAA da OCDE: 2007-2016**. Acesso: [www.faostat.fao.org](http://www.faostat.fao.org) (<http://www.agri-outlook.org/dataoecd/55/42/39098268.pdf>) (25/10/11).

FARMPPOINT, <http://www.farmpoint.com.br/cadeia-produtiva/especiais/brasil-importacoes-de-carne-ovina-uruguaia-continuam-despencando-71808n.aspx> (18/05/11)

FAUSTMAN, C., CHAN, W. K. M., SCHAEFER, D. M. & HAVENS, A. Beef color update: The role of vitamin E. **Journal of Animal Science**, v. 76, p. 1019-1026, 1998.

FEIJÓ, G.L.D. **Qualidade da carne bovina**. IN: CURSO CONHECENDO A CARNE QUE VOCÊ CONSOME, 1., 1999, Campo Grande. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1999. 25p. (Embrapa Gado de Corte. Documentos, 77).

FURUSHO-GARCIA, I.F., PEREIRA, I. G. Manejo de cruzamento na ovinocultura nas condições de Brasil In: III Encontro de Zootecnia do Norte de Minas, 2007, Montes Claros. IN: III ENCONTRO DE ZOOTECNIA DO NORTE DE MINAS. **Anais...** Montes Claros: UFMG-CCA, 2007a.

FURUSHO-GARCIA, I.F.; ALMEIDA, A. K.; COSTA, T. I. R.; LEOPOLDINO JR, I.; DESSIMONI, G. V.; SANTOS, R. A. Desempenho de cordeiros Santa Inês recriados com diferente proporção de volumoso, adicionando gordura protegida ou soja integral como fonte de gordura In: 44<sup>a</sup>. REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2007, Jaboticabal. **Anais...** Viçosa MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007b.

FURUSHO-GARCIA, I.F.; PEREZ, J.R.O.; BONAGURIO, S.; LIMA, A.L.; QUINTÃO, F.A. Estudo dos Cortes da Carça de Cordeiros Santa Inês Puros e Cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.453-462, 2004

FURUSHO-GARCIA, I.F.; PEREZ, J.R.O.; BONAGURIO, S.; SANTOS, C.L. Estudo alométrico dos cortes de cordeiros Santa Inês puros e cruzas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1416-1422, 2006

GBANGBOCHE, A.B.; ADAMOU-NDIAYEB, M.; YOUSAO, A.K.I.; FARNIR, F.; DETILLEUX, J.; ABIOLA, F.A.; LEROY, P.L. Non-genetic factors affecting the reproduction performance, amb growth and productivity indices of Djallonke sheep. **Small Ruminant Research**. v.64, p.133-142, 2006.

GOETSCH, A.L.; MERKEL, R.C.; GIPSON, T.A. Factors affecting goat meat production and quality. **Small Ruminant Research**. doi:10.1016/j.smallrumres.2011.09.037

GRANDE, P.A.; ALCALDE, C.R.; LIMA, L.S. et al. Avaliação da carça de cabritos Saanen alimentados com dietas com grãos de oleaginosas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, p.721-728, 2011

HARVARD SCHOOL OF PUBLIC HEALTH. **The Nutrition Source Antioxidants: Beyond the Hype**. Acesso: <http://www.hsph.harvard.edu/nutritionsource/what-should-you-eat/antioxidants/> 26/10/2011

HASHIMOTO, J.H.; ALCALDE, C.R.; SILVA, K.T. et al. Características de carça e da carne de caprinos Boer x Saanen confinados recebendo rações com casca do grão de soja em substituição ao milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.36, n.1, p.165-173, 2007.

HOPKINS, D.L.; FOGARTY, N.M.; MORTIMER, S.I. Genetic related effects on sheep meat quality. **Small Ruminant Research**. doi:10.1016/j.smallrumres.2011.09.036

HORCADA, A.; BERIAIN, M.J.; PURROY, A. et al. Effect of sex on meat quality of Spanish lamb breeds. Lacha and Rasa Aragonesa. **Animal Science**, v.67, p.541-547, 1998

INSTITUTE PLANTS FOR HUMAN HEALTH, **Lamb**. (2011). Acesso: <http://plantsforhumanhealth.ncsu.edu/extension/programs-resources/the-producelady/videos/lamb/> (26/10/11).

JUÁREZ, M. HORCADA, A.; ALCALDE, M.J. et al. Meat and fat quality of unweaned lambs as affected by slaughter weight and breed. **Meat Science**. v.83, p.308–313, 2009.

KARAMI, M.; ALIMON, A.R.; SAZILI, A.Q. et al. Effects of dietary antioxidants on the quality, fatty acid profile, and lipid oxidation of longissimus muscle in Kacang goat with aging time. **Meat Science**, v.88, p.102–108, 2011.

KOOPAEI, H.K.; KOSHKOIYEH, A.E. Application of genomic technologies to the improvement of meat quality in farm animals. **Biotechnology and Molecular Biology Review**. v.6, n.6, p.126-132, 2011

LEÃO, A.G; SILVA SOBRINHO, A.G.; MORENO, G.M.B. et al. Características nutricionais da carne de cordeiros terminados com dietas contendo cana-de-açúcar ou silagem de milho e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.5, p.1072-1079, 2011

LEOPOLDINO JR, I. **Perfil de ácidos graxos na carne de cordeiros Santa Inês alimentados com gordura protegida e vitamina E**. 2011. 150f. (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

LORENZ, S.; BUETTNER, A.; ENDER, K.; NUERNBERG, G.; PAPSTEIN, H.-J.; SCHIEBERLE, P.; NUERNBERG, K. Influence of keeping system on fatty acid composition in the *longissimus* muscle of bulls and odorants formed after pressure-cooking. **Eur. Food Res. Technol**. v.214, p.112-118, 2002.

MACIT, M.; AKSAKAL, V.; EMSEN, E.; ESENBUA, N.; AKSU, M. R. Effects of vitamin E supplementation on fattening performance, non-carcass components and retail cut percentages, and meat quality traits of Awassi lambs. **Meat Science**, v.64, n.1, p.1-6, 2003.

MADRUGA, M.S.; ARAÚJO, W.O.; SOUSA, W.H.; et al. Efeito do genótipo e do sexo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.04, p.1838-1844, 2006.

MADRUGA, M.S.; ARRUDA, S.G.B.; ARAÚJO, E.M. et al. Efeito da idade de abate no valor nutritivo e sensorial da carne caprina de animais mestiços. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.19, p.374–379, 1999.

MADRUGA, M.S.; BRESSAN, M.C. Goat meats: Description, rational use, certification, processing and technological developments. **Small Ruminant Research**. v.98, p.39–45, 2011

MADRUGA, M.S.; MEDEIROS, E.J.L.; SOUSA, W.H. et al. Chemical composition and fat profile of meat from crossbred goats reared under feedlot systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, n.03, p.547-552, 2009.

MADRUGA, M.S.; SOUSA, W.H.; ROSALES, M.D. et al. Qualidade da Carne de Cordeiros Santa Inês Terminados com Diferentes Dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.01, p.309-315, 2005.

MADRUGA, M.S.; SOUZA, J.G.; ARRUDA, S.G.B. et al. Carne caprina de animais mestiços: estudos do perfil aromático. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.23, n.3, p.323-329, 2003

- MONTE, A.L.S.; SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; GARRUTI, D.S. et al. Parâmetros físicos e sensoriais de qualidade da carne de cabritos mestiços de diferentes grupos genéticos. **Ciência Tecnologia de Alimentos**. v.27, n.2, p.233-238, 2007
- NUDDA, A.; MCGUIRE, M.K.; BATTACONE, G. et al. Documentation of Fatty Acid Profiles in Lamb Meat and Lamb-Based Infant Foods. **Journal of Food Science**. v.76, n.2, p.H43-H47, 2011
- NUTE, G.R.; RICHARDSON, R.I.; WOOD, J.D.; HUGHES, S.I.; WILKINSON, R.G.; COOPER, S.L.; SINCLAIR, L.A. Effect of dietary oil source on the flavour and the colour and lipid stability of lamb meat. **Meat Science**, v.76, n.4, p.715-720, 2007.
- POLIDORI, P.; ORTENZI, A.; VINCENZETTI, S. et al. Dietary properties of lamb meat and human health. **Mediterr. J. Nutr. Metab.** v.4, p.53-56, 2011 DOI 10.1007/s12349-010-0032-9
- PRIOLO, A.; D. MICOL, J.; AGABRIEL, S. et al. Effect of grass or concentrate feeding systems on lamb carcass and meat quality. **Meat Science**. v.62; p.179-185. 2002.
- RIBEIRO, C.V.D.M.; OLIVEIRA, D.E.; JUCHEM, S.O. et al. Fatty acid profile of meat and milk from small ruminants: a review. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.121-137, 2011 (suplemento especial)
- RUTZ, F.; GONÇALVES, F.M.; ANCIUTI, M.A.; et al. Nutrigenômica na produção de aves e suínos. IN: I Congresso Internacional sobre uso da Levedura na Alimentação Animal. Campinas. 2009. **Anais...** Campinas, Setembro de 2009, p.55-66.
- SÁ, C.O. de; SÁ, J.L. de Influência do manejo reprodutivo na oferta de cordeiros para o abate. IN: III SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA. Lavras. 2003. **Anais...**, Lavras, p.81-106, 2003.
- SALVATORI, G.; PANTALEO, L.; DI CESARE, C. et al. Fatty acid composition and cholesterol content of muscles as related to genotype and vitamin E treatment in crossbred lambs. **Meat Science**, v.67, n.1, p.45-55, 2004.
- SANUDO, C.; SANCHEZ, A.; ALFONSO, M. et al. Small Ruminant Production Systems and Factors Affecting Lamb Meat Quality. **Meat Science**, v.49, Suppl. I, S29-S64, 1998
- SCOLLAN, N. D.; CHOI, N. J.; KURT, E.; FISHER, A. V.; ENSER, M.; WOOD, J. D. Manipulating the fatty acid composition of muscle and adipose tissue in beef cattle. **Br. J. Nutr.** v.85, p.115-124, 2001.
- SCOLLAN, N.; HOCQUETTE, J.F.; NUERNBERG, K. Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. **Meat Science**. v.74, p.17-33, 2006
- SEBSIBE A. Sheep and Goat Meat Characteristics and Quality IN: ALEMU Y. (ed.); MERKEL, R.C **Sheep and goat production handbook for Ethiopia**. Ed. FAOSFE, ETH636A21. 2008. 345 p.
- SEN, A.R.; SANTRA, A.; KARIM, S.A. Carcass yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid conditions. **Meat Science**. v.66, p.757-763, 2004
- SEPÚLVEDA, W. S.; MAZA, M.T.; PARDOS, P. Aspects of quality related to the consumption and production of lamb meat Consumers versus producers. **Meat Science**. v.87, p.366-372, 2011

- SHERIDAN, R., HOFFMAN, L.C., FERREIRA, A.V. Meat quality of Boer kids and mutton Merino lambs 1 commercial yields and chemical composition. **Animal Science** v.76, p. 63–71. 2003a.
- SHERIDAN, R., HOFFMAN, L.C., FERREIRA, A.V. Meat quality of Boer goat kids and mutton Merino lambs 2 sensory meat evaluations. **Animal Science**. v.76, 73–79. 2003b.
- SHINGFIELD, K.J., REYNOLDS, C.K., HERVÁS, G., GRINARI, J.M., GRANDISON, A.S., BEEVER, D.E., Examination of the persistency of milk fatty acid composition responses to fish oil and sunflower oil in the diet of dairy cows. **J. Dairy Sci.** v.89, p. 714–732, 2006.
- SILVA, T.M.; OLIVEIRA, R.L.; BARBOSA, L.P. Preliminary Study on Meat Quality of Goats Fed Levels of Licury Oil in the Diet. **Asian-Australian Journal Animal Science**. v. 24, n.8, p.1112–1119, 2011.
- SINCLAIR, L. A. Nutritional manipulation of the fatty acid composition of sheep meat: a review. **Journal of Agricultural Science**, v. 145, p. 419–434, 2007.
- SUN, W.; ZHAO, G.Y.; SONG, E.L.; WAN, F.C.; LIU, X.M.; MA, W.J. The effect of feeding soyabeans with different particle size on the content of conjugated linoleic acid and other fatty acids of *longissimus dorsi* muscle, backfat and liver of beef cattle. **Journal of Animal and Feed Sciences**, v. 18, p.388–398, 2009
- TRALDI, A.S. Aspectos Reprodutivos dos Ovinos – Performance Reprodutiva dos Ovinos Deslanados no Brasil. In: PRODUÇÃO DE OVINOS, 1989 e 1990, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal, FUNEP, 1990.
- URANO, F. S.; PIRES, A. V.; SUSIN, I.; et al. Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grãos de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.10, p.1525-1530, out. 2006.
- VASTA, V.; LUCIANO, G. The effects of dietary consumption of plants secondary compounds on small ruminants' products quality. **Small Ruminant Research**. doi:10.1016/j.smallrumres.2011.09.035
- VEISETH, E.; SHACKELFORD, S.D.; WHEELER, T.L. et al Effect of postmortem storage on mu-calpain and m-calpain in ovine skeletal muscle. **Journal of Animal Science**. v.79, p.1502-1508, 2001.
- VIANA, J.G.A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, Ano 4, n. 12, Porto Alegre, 2008.
- VIGNOLA, G.; LAMBERTINI, L.; MAZZONE, G. et al. Effects of selenium source and level of supplementation on the performance and meat quality of lambs. **Meat Science** v.81, p.678–685, 2009.
- WOOD, J. D.; ENSER, M.; FISHER, A.V. et al. Animal Nutrition and Metabolism Group Symposium on 'Improving meat production for future needs'. Manipulating meat quality and composition. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.58, 363–370, 1999.
- ZEOULA, L. M.; GERON, L. J. V. **Vitaminas**. IN: BERCHIELLI, T. T.; et al. **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 583p.
- ZERVAS, G.; TSIPLAKOU, E. The effect of feeding systems on the characteristics of products from small ruminants. **Small Ruminant Research**. doi:10.1016/j.smallrumres.2011.09.034