



UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ-UVA
PROGRAMA DE MESTRADO EM ZOOTECNIA

QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS PUROS E CRUZADOS CRIADOS NO
SEMIÁRIDO NORDESTINO BRASILEIRO

ROMÊNIA REGINA PIRES LAGE

SOBRAL-CE
FEVEREIRO-2016

**UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ-UVA
PROGRAMA DE MESTRADO EM ZOOTECNIA**

**QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS PUROS E CRUZADOS CRIADOS NO
SEMIÁRIDO NORDESTINO BRASILEIRO**

ROMÊNIA REGINA PIRES LAGE

**SOBRAL-CE
FEVEREIRO 2016**

ROMÊNIA REGINA PIRES LAGE

QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS PUROS E CRUZADOS CRIADOS NO
SEMIÁRIDO NORDESTINO BRASILEIRO

**Dissertação apresentada ao programa de
mestrado em Zootecnia, da Universidade
Estadual Vale do Acaraú, como requisito
parcial para obtenção do Título de Mestre
em Zootecnia.**

Área de Concentração: Produção Animal

ORIENTADORA

Profa. Dra. ALINE VIEIRA LANDIM

CO-ORIENTADORA

Dra. LISIANE DORNELES LIMA

SOBRAL-CE

FEVEREIRO-2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Universidade Estadual Vale do Acaraú

Sistema de Bibliotecas

Lage, Romênia Regina Pires

Qualidade da carne de ovinos puros e cruzados criados no semiárido Nordestino [recurso eletrônico] / Romênia Regina Pires Lage. -- Sobral, 2016.

1 CD-ROM: il. ; 4 ³/₄ pol.

CD-ROM contendo o arquivo no formato pdf do trabalho acadêmico com 78 folhas.

Orientação: Prof.^a Dra. Aline Vieira Landim.

Co-Orientação: Prof.^a Dra. Lisiane Dorneles de Lima.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Vale do Acaraú / Centro de Ciências Agrárias e Biológicas

1. Perfil Lipídico. 2. Raças Nativas. 3. Cruzamentos. 4. Morada Nova. 5. Sensorial. I. Título.

ROMÊNIA REGINA PIRES LAGE

QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS PUROS E CRUZADOS CRIADOS NO
SEMIÁRIDO NORDESTINO BRASILEIRO

Dissertação defendida e aprovada em: 12/02/2016 pela Comissão Examinadora:



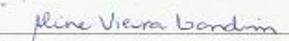
Dra. Lisiane Dorneles de Lima
EMBRAPA-Caprinos e Ovinos



Dr. Vandenberg Lira Silva
Universidade Vale do Acaraú-UVA



Dra. Ana Sancha Malveira Batista
Universidade Vale do Acaraú-UVA
Coordenação de Zootecnia



Dra. Aline Vieira Landim
Universidade Vale do Acaraú-UVA
Coordenação do PPG-Zootecnia
Presidente

SOBRAL
FEVEREIRO-2016

AGRADECIMENTOS

A Deus, por está ao meu lado e por permitir a unção do Espírito Santo e me proporcionando vitórias como esta.

Ao meu esposo Wiliam que demonstrou seu amor e carinho em toda essa jornada e nos momentos difíceis simplesmente me abraçava e dizia “Calma, você vai conseguir” essa vitória também é sua.

À minha orientadora Dra. Aline Landim exemplo de profissional que me confiou este trabalho, mostrou-se amiga e sempre presente, além de demonstrar humildade e disponibilidade em repassar seus conhecimentos contribuindo para minha vida acadêmica e profissional, minha eterna gratidão.

À Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA, aos docentes do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia que contribuíram para minha formação profissional durante toda a trajetória do curso de Mestrado, a Joice pela amizade e dedicação em ajudar os alunos do Programa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo.

À Dra. Lisiane Dorneles de Lima minha Co-Orientadora que sempre se colocou a disposição em ajudar e repassar seus conhecimentos nas etapas de realização desse trabalho.

À Dra. Ana Sancha pelas contribuições valiosas para a conclusão deste trabalho e por colocar disponível o Laboratório de Tecnologia de Produtos Agropecuários e seus bolsistas na realização das análises.

Ao grupo de Melhoramento Genético animal que me recebeu e me proporcionou grandes amizades.

À Phâmela Marjoire Loiola e ao Márcio Ponciano pela valiosa contribuição e amizade.

À minha família pela compreensão e carinho nessa caminhada.

“Quando somos pacientes, coisas que normalmente consideraríamos muito dolorosas acabam não parecendo tão ruins. Ao contrário, quando não existe a tolerância paciente, até as menores contrariedades parecem insuportáveis. Tudo depende da nossa atitude diante dos fatos”

Dalai Lama

“A paciência é amarga, mas seu fruto é doce”.

Jean Jacques Rousseau

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	X
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLA E SÍMBOLOS.....	XI
RESUMO GERAL.....	XII
GENERAL ABSTRACT.....	XIII
CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	14
CAPITULO 1-REFERENCIAL TEÓRICO.....	15
INTRODUÇÃO.....	16
1. UTILIZAÇÃO DE RAÇAS NATIVAS EM SISTEMA DE CRUZAMENTO.....	17
2. CARACTÉRISTICA QUALITATIVA DA CARNE DE CORDEIRO.....	19
2.1 Características nutricionais.....	20
2.2 Ácidos Graxos e Colesterol.....	22
2.3 Características físico-químicas.....	24
2.4 Potencial hidrogeniônico (pH).....	25
2.5 Cores da carne.....	26
2.6 Capacidade de retenção de água.....	27
2.7 Perda de peso por cocção.....	28
2.8 Maciez.....	29
2.9 Análise sensorial.....	30
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
CAPITULO 2 – QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS PUROS E CRUZADOS CRIADOS NO SEMIÁRIDO NORDESTINO BRASILEIRO.....	41
RESUMO.....	42
ABSTRACT.....	43
INTRODUÇÃO.....	44
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	46
2.1 Animais e Instalações.....	46
2.2 Análises Laboratoriais.....	46
2.3 Abate.....	47
2.4 Avaliações Subjetivas.....	48
2.4.1 Marmoreio.....	48
2.4.2 Cor.....	48
2.4.3 Textura.....	48
2.4.4 Área de olho de lombo e Espessura da Gordura.....	48

2.5 Análises físico-químicas.....	49
2.6 Perfil de Ácidos Graxos.....	50
2.7 Análise Sensorial.....	51
2.8 Delineamento Experimental.....	52
3. RESULTADOS e DISCUSSÃO.....	53
4. CONCLUSÃO.....	69
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	78
ANEXOS.....	79

LISTA DE TABELAS**CAPÍTULO 2**

Tabela 1. Composição químico-bromatológica dos alimentos em base de matéria seca (%).	47
Tabela 2. Composição química da carne de ovinos de diferentes genótipos e sexo.	53
Tabela 3. Características subjetivas da carcaça de ovinos de diferentes genótipos e sexo.	55
Tabela 4. Característica física da carne ovina de diferentes genótipos e sexo.	57
Tabela 5. Composição de ácidos graxos da carne ovina de diferentes genótipos e sexo.	60
Tabela 6. Relações entre ácidos graxos da carne ovina de diferentes genótipos e sexo.	64
Tabela 7. Atributos sensoriais da carne de ovinos de diferentes genótipos e sexo.	66

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLA E SÍMBOLOS

AGM ou MUFAS	Ácidos Graxos Monoinsaturados ou Monounsaturated Fatty Acid
AGMI	Ácidos Graxos Monoinsaturados
AGP ou PUFAS	Ácidos Graxos Poli-insaturados ou Polyunsaturated Fatty Acid
AGPI	Ácidos Graxos Poli-insaturados
AGS ou SFA	Ácidos Graxos Saturados- Saturated Fatty Acid
AOAC	Associação Oficial de Análise Química
CLA	Ácido Linoléico Conjugado
CLAE	Cromatografia Líquida de Alta Eficiência
COLEST	Colesterol
CRA	Capacidade de Retenção de Água
EPM	Erro Padrão da Média
FC	Força de Cisalhamento
LDL	Lipoproteína de Baixa Densidade
MUFAS	Monounsaturated Fatty Acid
PPC	Perda de Peso por Cocção
ω3	Ômega 3
ω6	Ômega 6

RESUMO GERAL

A procura por carne de qualidade tem proporcionado ao setor de ovinocultura a adoção por técnicas de produção que possam contribuir para disponibilizar ao mercado produtos que atendam as necessidades dos consumidores, que se tornam cada vez mais exigentes quanto à aquisição de produtos que possam trazer benefícios a saúde. Assim, objetivou-se determinar a qualidade da carne de ovinos puros e cruzados criados no semiárido Nordeste. Utilizaram-se 30 cordeiros machos e fêmeas, oriundos dos cruzamentos Morada Nova x Morada Nova, Rabo Largo x Morada Nova e Santa Inês x Morada Nova, alojados em baias e alimentados com dieta a base de capim Canarana, milho farelo de soja e calcário. Os animais foram abatidos com peso médio de 24 kg de peso vivo e as carcaças mantidas em câmara frigorífica a 4°C, por 24 horas. Após esse período, foi seccionado o músculo *Longissimus dorsi* que foi embalado, identificado e armazenado a 20°C. Foram determinados os atributos físicos de capacidade de retenção de água, perda de peso por cocção e força de cisalhamento; os atributos químicos como umidade, proteína, cinza, lipídios e colesterol; avaliações subjetivas da carcaça como cor, marmoreio, textura da carne, distribuição da gordura, espessura da gordura e área de olho de lombo; os sensoriais de dureza, suculência, sabor, aroma e aceitação global e o perfil de ácidos graxos. O delineamento utilizado foi em esquema fatorial 3x2 (três grupos genéticos e dois sexos) e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5%. Não houve diferença ($p>0,05$) entre os genótipos para a composição química da carne, exceto para a variável lipídio ($p<0,05$). Para as características subjetivas da carcaça o genótipo influenciou ($p<0,05$) nas variáveis cor, marmoreio e textura da carne. O genótipo promoveu efeito ($p<0,05$) para as características físicas de capacidade de retenção de água e perda de peso por cocção. Os atributos sensoriais não sofreram efeitos ($p>0,05$) dos genótipos avaliados. Os genótipos influenciaram ($p<0,05$) as concentrações dos ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poli-insaturados assim como, nas relações $\omega 3:\omega 6$ e AGM:AGS. O fator sexo influenciou ($p<0,05$) nas variáveis umidade, força de cisalhamento, dureza, ácidos graxos desejáveis e relação $\omega 3:\omega 6$. O cruzamento entre raças nativas mostrou-se com potencial para a produção de carne de qualidade, a raça Morada Nova melhorou os atributos físico-químicos da carne e em seu perfil lipídico e, o fator sexo melhorou o atributo maciez dando destaque a carne das fêmeas.

Palavras-chave: ovino, carne, raças nativas.

GENERAL ABSTRACT

The demand for quality meat products has given the sheep industry sector productions techniques that can contribute providing the market with products that supply the needs of consumers require, who are becoming more demanding as the acquisition of differentiated and bring health benefits. The objective was to evaluate the quality of the pure sheep meat and cross bred in the semiarid Northeast of Brazil. It was used 30 male lambs and female, that came from crosses Morada Nova x Morada Nova, Rabo Largo x Morada Nova and Santa Ines x Morada Nova, housed in pens and fed a diet of grass Canarana, corn soybean meal and limestone. The animals were slaughtered at average weight of 24 kg, live weight, and carcasses kept in refrigeration chamber at 4 ° C for 24 hours. After this period the Longissimus dorsi muscle was selected, packaged, labeled and stored at 20°C. The physical attributes were determined such as water holding capacity, cooking weight loss and shear force; the chemical attributes such as moisture, protein, ash, lipids and cholesterol; Subjective evaluations such as color, marbling, meat texture, fat distribution, fat thickness and loin eye area; the hardness sensory, juiciness, flavor, aroma and global acceptance and fatty acid profile. The design was a 3x2 factorial arrangement (three genetic groups and two genders) and the measures compared by Duncan test at 5%. There was no difference ($p > 0.05$) between genotypes for the chemical composition of meat, except for the lipid variable ($p < 0.05$). To the subjective characteristics of the carcass, the genotype influenced ($p < 0.05$) in the variables color, marbling and meat texture. The genotype promoted significant effect ($p < 0.05$) for the physical characteristics, water retention capacity and weight loss on cooking. The sensory attributes did not suffer significant effects ($p > 0.05$) of the evaluated genotypes. The genotypes influenced ($p < 0.05$) in the concentrations of saturated fatty acids, monounsaturated and polyunsaturated as well as in the relations $\omega 3: \omega 6$ and AGM:AGS. The gender factor influenced ($P < 0.05$) in the variables moisture, shear strength, hardness, desirable fatty acids and relation $\omega 3: \omega 6$. The cross between native breeds showed up with potential for quality meat production, the Morada Nova improved the physical and chemical attributes of the flesh and in their lipid profiles and sex factor improved softness attribute highlighting the meat of females.

Key Word: sheep, meat, native breed

CONSIDERAÇÕES GERAIS

A crescente procura por carne ovina nos últimos anos tem impulsionado os ovinocultores a investirem em tecnologias no ciclo de produção. O setor de ovinocultura ainda não está totalmente estruturado e passa por transformações, uma vez que as ofertas inconstantes de seus produtos e sua falta de padronização aos produtos finais como a carcaça e carne ainda atingem uma pequena parte do mercado consumidor.

A utilização de raças nativas em cruzamentos terminais tem sido umas das alternativas utilizadas por produtores do setor da ovinocultura de corte, pois são consideradas raças rústicas e de fácil aptidão as diversidades de climas, além de proporcionar ao fim do seu ciclo de produção carcaças de qualidade e rentáveis. Assim, adoções de tecnologias de cruzamentos, bem como escolha das raças a serem utilizadas, podem proporcionar ao produtor ao ciclo final de produção, produtos de qualidade além de um sistema de produção sustentável e produtivo no Nordeste Brasileiro. Entretanto, a escolha do sexo em um sistema de produção visando produtos cárneos de qualidade torna-se primordial, uma vez que, fatores como maiores percentuais de gordura na carcaça, maciez e em especial os atributos sensoriais são fortemente influenciados pelo sexo.

Dentre outros fatores que ocasionaram mudanças na cadeia da ovinocultura, vale ressaltar a exigência de consumidores quanto à qualidade da carne nos aspectos nutricionais e funcionais, que em busca de melhor qualidade de vida tornaram-se mais exigentes aos teores de lipídios e o impacto destes na carne; maior suculência, rendimento pós-preparo, sabor e maciez, conjunto de fatores que agradam a maioria dos consumidores de carne ovina.

Assim, objetivou-se determinar a influência do genótipo e sexo sobre a qualidade da carne de ovinos criados no semiárido Nordestino.

CAPÍTULO 1

REFERENCIAL TEÓRICO

INTRODUÇÃO

O consumo de carne ovina no Brasil vem aumentando nos últimos anos, tornando a cadeia de produção de carne atrativa para produtores que investem no setor, impulsionando a atividade rural no setor de ovinocultura. Porém desafios ainda são encontrados na cadeia produtiva, o desconhecimento dos produtores sobre técnicas que os auxiliem no processo de produção, tende a disponibilizar ao mercado produtos cárneos oriundos de elevada idade de abate e baixas tecnologias de produção, alterando parâmetros qualitativos da carne que são buscados por consumidores (Fernandes Júnior et al.,2013 e Santos Costa et al.,2011).

No Nordeste Brasileiro o setor de ovinocultura ainda apresenta baixos índices de produção, quando comparado a outras regiões do Brasil e do mundo, apesar do seu número expressivo de animais. Os genótipos encontrados no Nordeste Brasileiro tais como; Morada Nova, Rabo Largo e Santa Inês são considerados, raças nativas ou locais, as quais apresentam grande rusticidade e adaptabilidade local, além de serem consideradas fontes de proteína animal de alto valor nutricional e já incorporada à cultura gastronômica da região Nordeste (Facó et al.,2008 ; Malhado et al.,2009).

A qualidade da carne é definida a partir de características sensoriais e físico-químicas que fazem com que os consumidores os identifiquem e aproveem a sua presença na carne. Fatores como suculência, rendimento pós-cozimento, gordura e colesterol se tornam características marcantes, uma vez que, os consumidores atuais se preocupam com dietas saudáveis e a qualidade nutricional dos alimentos. Portanto, a presença de ácidos graxos poli-insaturados em níveis desejáveis na carne contribui para uma dieta saudável, uma vez que atuam no controle do colesterol, diminuindo seus níveis no sangue, são anticarcinogênico, e imunoestimulatório (Ricardo et al.,2015). Diante disso, pesquisas relacionadas à quantidade e perfil de ácidos graxos nos produtos de origem animal se tornam importantes, uma vez que podem trazer benefícios a saúde.

Considerando a importância das raças locais devido a adaptabilidade ao ambiente que as mesmas enfrentam para sobreviver em regiões semiáridas (Lôbo et al.,2014), somada a demanda por produtos cárneos de qualidade, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a qualidade da carne ovina de diferentes genótipos criados no semiárido Nordestino.

1. UTILIZAÇÃO DE RAÇAS NATIVAS EM SISTEMA DE CRUZAMENTO

A ovinocultura é uma atividade exercida mundialmente, no entanto, a sua presença em áreas com “dificuldades edafoclimáticas” a qualifica como importante fonte de proteína animal e valorização da cultura local. O aumento do mercado consumidor de carne ovina tem proporcionado maior interesse por produtores em adquirir conhecimentos técnicos sobre melhoramento genético de seus rebanhos, onde a utilização de cruzamentos tem sido proposto como solução para melhoria na produtividade e adaptabilidade nesses ambientes (Santos Costa et al.,2011).

Entretanto, produtos gerados no final da cadeia de produção da ovinocultura se destacam no mercado de países desenvolvidos ou em desenvolvimento, onde os intuitos de produção diferenciam em; subsistência, quantidade e qualidade, muitas vezes resultando em objetivos imprecisos para fortalecimento da cadeia de produtos cárneos (Sañudo et al., 2012).

Diante disso, o cruzamento terminal, torna-se uma das alternativas para caracterização do sistema de produção de ovinos de corte, onde a utilização de diferentes raças ou grupos genéticos em sistemas de cruzamentos (Neto et al.,2010), tem por finalidade abater cordeiros com melhores índices de carcaças (McManus et al.,2010); resultado da exploração de características desejáveis de cada raça, bem como heterose da primeira geração (Dickerson,1970).

As raças nativas de ovinos estão presentes na região Nordeste do Brasil desde a época de colonização, submetidas à seleção natural em ambientes de origem, deste modo desenvolveram particularidades exclusivas como; tolerância climática, rusticidade, resistência a enfermidades e a endo e ectoparasitas (Mariante et al., 2011). No entanto, devido à crescente demanda por produção de alimento de origem animal, muitos produtores vêm utilizando raças exóticas, na busca de melhores índices de produção por carne, leite e lã o que contribui para diminuição dos rebanhos que apresentam em sua caracterização raças nativas altamente adaptadas as condições locais.

A falta de conhecimento pelos produtores do potencial de produção sustentável das raças locais coloca em risco de extinção populações nativas pequenas e distintas, que, quando submetidas a corretos manejos de produção expressam seu potencial genético e produtivo criando assim, interesse comercial pelos produtores.

Os ovinos Morada Nova e Rabo Largo são mantidos em pequenos efetivos populacionais e criados nos sistemas de produção para carne, são animais prolíferos com alta frequência de partos múltiplos, boa habilidade materna, resistentes a endoparasitas e rusticidade (Facó et al.,2008; McManus et al.,2010; Alves et al.,2013), porém torna-se necessário uma ampliação desses rebanhos para avaliações mais detalhadas de seus desempenhos (Souza et al.,2011).

Por sua vez a utilização de ovinos Santa Inês em sistemas de cruzamentos como raça paterna ou materna, tem alcançado bons resultados na melhoria das características de produção das raças locais, constituindo um diferencial para a obtenção de animais cruzados com maior crescimento e melhor qualidade de carcaça (Paim et al.,2013), uma vez que se destacam pela habilidade materna, permitindo as crias mestiças fornecer informações básicas para melhorias na qualidade da carne (Selaive Villaroel.,2006).

Segundo Malhado et al. (2009) as raças Morada Nova e Rabo largo são altamente resistentes e especializadas para serem inseridas no semiárido, sendo portanto, promissoras para sistema de produção da região nordestina, entretanto, a importância dos programas de melhoramento genético em raças locais, são imprescindíveis para o ciclo de produção da carne ovina, onde características no pós desmame já se encontram melhoradas na raça Santa Inês, diferenciando-a em cruzamentos terminais.

O consumo de carne ovina vem aumentando nos últimos anos. A procura do consumidor por uma carne que se diferencie em maciez, aroma, associado à ingestão de uma carne saudável e sua agregação de valor pela alta gastronomia tem alavancado sua procura. Segundo Peixoto et al. (2011) a preferência pela carne ovina apresenta aspectos comuns pelos consumidores como busca por uma carne macia, pouca gordura e muito músculo. Entretanto, o seu consumo sofre restrições devido a fatores da cadeia produtiva como, preço, disponibilidade de produtos e os aspectos relativos à sua qualidade (Pellegrin et al.,2008).

Assim, as características de carcaça e qualidade da carne vêm sendo estudadas utilizando as raças nativas e os produtos de seus cruzamentos, em decorrência da modificação de comportamento pela população consumidora, o oferecimento de produtos considerados saudáveis tem estimulado diversos pesquisadores a tentar manipular a composição dos alimentos, principalmente aqueles que mais estão relacionados a problemas cardíacos (Oliveira et al., 2013). Costa et al. (2015) avaliando as características físico-químicas e o perfil de ácido graxos da carne de cordeiros de

diferentes genótipos encontraram maiores percentuais de gordura na carne de ovinos Dorper x Santa Inês (9,8g/100g) em relação aos outros genótipos, como os Sem Raça Definida (7,2g/100g) e Santa Inês (5,3g/100g), caracterizando a carne magra de raças locais.

O conhecimento das características qualitativas da carne dos cordeiros de raças localmente adaptadas torna-se imprescindível para a utilização desta na região semiárida, tornando-se atrativas no sentido de sua importância econômica e cultural para as populações rurais, porém, poucos estudos são direcionados para a Morada Nova como raça materna nos sistemas de cruzamento, dificultando a caracterização da raça no sistema de produção. Para Carneiro et al. (2007) a utilização de ovinos Morada Nova na ovinocultura de corte, apresenta vantagens quanto as características de fertilidade e adaptabilidade, o que muitas vezes apresenta-se inóspito a outras raças.

Atualmente ainda são encontrados entraves na cadeia de produção da ovinocultura como; baixa difusão tecnológica por alguns produtores, o pouco incentivo governamental e dificuldades edafoclimáticas, nas quais geram carcaças de baixa qualidade afetando características nutricionais e sensoriais da carne. Diante disso encontra-se a necessidade de um dimensionamento adequado e ajustes técnicos para que a produção desses animais para o abate atenda corretamente a exigência do mercado de produtos cárneos.

2. CARACTERÍSTICAS QUALITATIVAS DA CARNE DE CORDEIRO

O consumo de carne ovina torna-se crescente necessitando sua produção em quantidade e qualidade. Informações sobre técnicas de produção que contribuem para aperfeiçoar a produção, como o uso de cruzamentos entre raças e abates de animais com pesos diferenciados contribuem para a qualidade do produto final, a carne (Bonagurio et al.,2003).

Portanto, torna-se necessário conhecer os parâmetros da qualidade da carne como; composição química, pH, cor, capacidade de retenção de água, perda de peso por cocção e maciez para produção, buscando atender alta qualidade e competitividade de produtos de origem animal (Pinheiro et al.,2009).

2.1 Características Nutricionais da Carne

A carne pode ser definida como o produto resultante de contínuas transformações que ocorrem no músculo após a morte do animal, exerce uma função essencial para a saúde humana, pois possui elevada concentração de nutrientes. Para Osório et al. (2012) a proteína miofibrilar da carne também apresenta elevado valor biológico pela disponibilidade em aminoácidos essenciais e pela digestibilidade dos mesmos.

Assim, a carne fresca é um tecido animal que é adequado para utilização como alimento, suas características de qualidade são influenciadas por vários fatores tais como a estrutura do músculo, composição química, interação química de seus constituintes, post-mortem, mudanças nos tecidos musculares como estresse e efeitos pré-abate, manipulação do produto, processamento e armazenamento, números e populações microbiológicas (Joo et al., 2013).

A composição química da carne ovina varia de acordo com sexo (Madruga et al., 2006), nutrição, sistema de terminação (Santos et al., 2010), raça (Cartaxo et al., 2011) e idade (Osório et al., 2012). Costa et al. (2009) avaliando os genótipos Morada Nova, Santa Inês e Dorper x Santa Inês e diferentes dietas sobre a qualidade da carne de cordeiros, verificaram na composição centesimal de carne de cordeiro Morada Nova 74,70% para umidade, 22,65% para proteína, 2,25% para lipídios e 0,89% para minerais.

A água, do ponto de vista quantitativo, é o constituinte mais importante na carne, sendo que aproximadamente 75% da carne consistem de água e esse valor é constante de um músculo para outro no mesmo animal e, mesmo entre espécies, exercendo influência na qualidade da carne, tanto na suculência, como na textura, sabor e cor (Batista et al., 2010).

As proteínas da carne são originárias principalmente dos tecidos muscular e conjuntivo, em particular, a qualidade da carne está diretamente relacionada às fibras do músculo, porque os músculos esqueléticos consistem principalmente de fibras e os tecidos fibrosos, definidos por suas características morfológicas, contráteis e propriedades metabólicas (Lee et al., 2010; Joo et al., 2011). De acordo com Macedo et al. (2012) a carne ovina apresenta valores médios de 20% de proteína.

Outro componente importante da carne são os lipídios que é um composto biológico, com moléculas constituídas de carbono, hidrogênio e oxigênio, apresentam

valores energéticos e se associam as características sensoriais como; aroma, textura e sabor. O teor de gordura na carne de cordeiros de mesma raça pode ser influenciado por fatores como; sexo, peso e idade. Geralmente animais mais jovens apresentam apenas traços de gordura, a carne é macia e com aroma suave (Osório et al.,2012), sendo que animais mais velhos onde sua carne não atrai o mercado consumidor é destinada para elaboração de produtos cárneos (Bonacina et al.,2011).

Durante o crescimento dos animais a deposição de gordura varia em sua localização subcutânea, intermuscular e intramuscular (Silva Sobrinho et al.,2005). Por sua vez, essa variação na deposição de gordura é também fortemente influenciada pelo sexo do animal, nos machos sua deposição de gordura é menor, intermediária nos castrados e maior nas fêmeas (Monte et al.,2012), onde geralmente as fêmeas apresentam maiores espessuras de gordura na carcaça (Madruga et al., 2006), fato este que pode ser influenciado pelas transformações que ocorrem na puberdade das fêmeas (Bonacina et al.,2011b).

O abate de animais com diferentes espessuras de gordura proporciona as carcaças um melhor grau de acabamento, permitindo-se a obtenção de carnes com perfil de ácidos graxos mais saudáveis, ao mesmo tempo em que a gordura tem a finalidade desejável de manter a palatabilidade e aumentar a maciez. Entretanto, o excesso pode ser prejudicial à saúde (Macedo et al.,2012).

Diante do cenário atual, os consumidores estão mais exigentes no que se refere ao produto a ser consumido, onde uma maior deposição de gordura deprecia o produto cárneo, uma vez que a presença desta na carne reflete a problemas cardiovasculares. Assim, para que a indústria possa atender a demanda do perfil do atual consumidor é necessária à utilização de animais direcionados para o abate mais jovens e com menor deposição de gordura na carcaça e na carne.

A raça é um dos fatores que altera a composição centesimal da carne e tem sido igualmente investigada, diferenças entre as raças e seus cruzamentos mostram variações nos percentuais quanto à gordura, proteína e umidade, proporcionando a indicação de genótipos contribuintes para a qualidade da carne (Freire et al.,2010).

Batista et al. (2010) ao avaliarem a carne de diferentes genótipos não encontraram diferença para proteína na carne de ovinos Morada Nova e Santa Inês, com valores de 22,06% e 22,09%, respectivamente. Porém, ao serem comparados com o mestiço Dorper x Santa Inês apresentaram percentual inferior de 23,3%. Já Macedo et al. (2012) em estudo com cordeiros Santa Inês o teor de lipídios de 4,77% foi menor em

relação aos cruzados Dorper x Santa Inês, de 6,44%, podendo também variar em relação à espessura de gordura na carcaça.

A matéria mineral da carne representa em média 1,5% de sua composição centesimal, e está distribuída irregularmente no tecido muscular: 40% encontra-se no sarcoplasma, 20% forma parte dos componentes celulares e o restante distribui-se nos líquidos extracelulares (Zeola et al., 2002), porém apresenta uma vasta variedade de sais minerais, sendo geralmente uma boa fonte desses na alimentação humana. Em termos quantitativos, o fósforo e o potássio são os mais importantes, seguidos de zinco, ferro e cálcio (Ramos, 2005).

2.2. Ácidos Graxos e Colesterol

Um ácido graxo consiste em uma cadeia de hidrocarboneto (H_3C) unido a um grupo carboxila no início ($COOH$) e um grupo metila ao final, seus carbonos podem ser ligados por uma ou duas ligações. O número de carbonos na cadeia e o tipo de ligação entre os carbonos dão origem aos diferentes tipos de ácidos graxos. Os ácidos graxos saturados são os que possuem ligações simples entre os carbonos da cadeia, enquanto os insaturados (mono-, di- ou poli-insaturados) são os que possuem duplas ligações entre os carbonos (Patterson et al., 2011)

A carne de ovinos apresenta uma maior quantidade de ácidos graxos saturados devido à biohidrogenação, qualidade específica de ruminantes em converter ácidos graxos insaturados em saturados, como forma de neutralizar a toxidez desses ácidos graxos aos micro-organismos do rúmen (Bonancina et al., 2011b e Fernandes Júnior et al., 2013). Segundo Holanda et al. (2011) o processo de biohidrogenação não é completo para todos os poli-insaturados, alguns como o ácido linoleico, linolênico e produtos intermediários tais como ácidos linoleico conjugados e trans-11 C18:1 (ácido trans-vacênico) alcançam o duodeno e são absorvidos pelos tecidos.

Menezes Júnior et al. (2014) avaliando o perfil de ácidos graxos da carne de diferentes ovinos sob dois sistemas de terminação encontrou predominância nos percentuais para oléico (C18:1), palmítico (C16:0), esteárico (C18:0) e o linolênico (C18:3), sendo o último influenciado pelo sistema de produção.

A composição de ácidos graxos na carcaça de ovinos apresenta pouca influência em seu valor comercial. No entanto, sua presença pode influenciar nas propriedades físico-químicas da carne; os ácidos graxos saturados são facilmente solidificados em

baixas temperaturas influenciando no *flavour* e palatabilidade e os insaturados aumentam o potencial de oxidação da carne, no qual, refletirá na redução do tempo de prateleira do produto (Banskalieva et al.,2000 e Sales et al.,2013).

A relação entre consumo de gorduras saturadas, e risco de doença coronariana aliada à arteriosclerose vem mudando o hábito de consumidores atuais. As carnes de melhor qualidade nutricional passaram a ter preferência, tendendo a serem mais saudáveis e, em alguns casos, com propriedades funcionais benéficas à saúde humana (Macedo et al., 2012). Assim, alguns ácidos graxos, particularmente os poli-insaturados, servem como matéria-prima para substâncias que regulam a imunidade, coagulação sanguínea, contração dos vasos e pressão arterial. Atualmente a recomendação por nutricionistas para dietas de adultos é uma relação de 4,4/2,2 gramas/dias entre o ômega 6 e ômega 3 ($\omega 6:\omega 3$), para uma ingestão balanceada desses ácidos graxos poli-insaturados 6 e 3, contribuindo para uma dieta saudável (Rech et al.,2008).

Harten et al.(2014), avaliando o perfil lipídico do *Longissimus dorsi* das raças Damara, Merino e Dorper encontraram maiores concentrações de ácidos graxos poli-insaturados (PUFA) na raça Damara (38,82%) em relação as outras raças 33,40 e 34,07% respectivamente, os mesmo autores ressaltam em seu trabalho a característica única da raça Damara sobre seu metabolismo lipídico apresentando maiores concentrações de ômeças 3 e 6, mesmo em condições de produção no semiárido, no qual qualifica sua carne mais saudável que outras raças estudadas.

Lôbo et al.(2014) em seu estudo de perfil lipídico da carne de ovinos de diferentes genótipos terminados em pasto irrigado, verificaram que a raça Morada Nova apresentou perfil de ácidos graxos poli-insaturados maiores (0,30%) em relação as raças Somalis (0,08%) e Santa Inês (0,14%).

Outro fator a ser considerado seria o sexo dos animais sobre as concentrações de ácidos graxos na carne. Diferentes concentrações de gordura intramuscular são apresentadas na literatura em função do sexo, geralmente fêmeas apresentam precocidade na deposição de gordura intramuscular e subcutânea em relação aos machos (Sãnudo et al.,1998 e Hashimoto et al.,2012). Por sua vez, a própria gordura, em especial a subcutânea, afeta a composição de ácidos graxos na carne, em função dos triacilgliceróis que aumentam com o percentual de gordura, e são mais saturados que os fosfolipídios apresentando-se mais constantes nas membranas musculares, alterando suas concentrações (Lind et al.,2011). Porém, Fernandes et al. (2009) reportaram em seu trabalho que possíveis diferenças entre o perfil hormonal de machos e fêmeas podem

atuar no metabolismo de lipídios, não somente no tecido adiposo, mas também no tecido enzimático muscular, alterando os perfis de ácidos graxos, sendo essas diferenças relacionadas ao sexo e raça estudada. Portanto, as alterações no perfil de ácidos graxos em função do sexo não estão totalmente esclarecidas.

O colesterol ($C_{27}H_{46}O$) é um dos mais importantes esteróides do tipo lipídio derivado ou lipídio esteróides, encontrados nos tecidos animais, sendo precursor da síntese de hormônios sexuais, vitamina D e outros hormônios, porém variações nas concentrações do colesterol podem estar relacionadas à metodologia empregada, tipo de músculo e o peso de abate dos animais (Perez et al.,2002).

Portanto, variações nos valores de colesterol são encontrados na literatura, para a carne de ovinos deslanados, onde são apresentados valores entre 51,50 a 71,50mg/100g, o que a qualifica como carne magra com baixos índices de colesterol (Carvalho et al.,2008).

A devida preocupação do consumidor por uma dieta saudável tem reduzido a procura de produtos com altos teores de gordura saturada e colesterol, pois atuam na concentração das lipoproteínas de baixa densidade (LDL) consideradas prejudiciais ao organismo. Diante disso, direcionamentos nos estudos na qualidade da gordura presente na carne são notórios, a busca por carne de qualidade e que atenda consumidores exigentes são características presente em toda a cadeia da carne, uma vez que o perfil de ácidos graxos se diferencia entre os genótipos (Maia et al.,2012), sistema de produção (Menezes Junior.,2014) , dieta (Leão et al.,2012) e espécie (Lima Júnior et al.,2011).

Diante disso, tecnologias de produção são alternativas para atender à procura de consumidores por carne de qualidade e certamente a escolha de genótipos que possam contribuir para uma melhor percepção do consumidor a essa característica de qualidade presentes na carne se torna uma alternativa para o sistema de produção da ovinocultura de corte.

2.3 Características físico-químicas

A ação de fatores externos é amplamente estudada e influencia na composição centesimal da carne em particular, pH final, cor, maciez e capacidade de retenção da água, porém podem ser controlados e ajustados no processo de produção, para que as características qualitativas da carne sejam preservadas, atendendo as exigências dos consumidores que avaliam a qualidade do produto pela cor e maciez.

2.4 Potencial hidrogeniônico (pH)

O potencial hidrogeniônico é de grande importância para a obtenção de uma carne de qualidade, constitui um dos fatores mais importantes na transformação do músculo em carne com decisivo efeito sobre a qualidade da carne fresca e dos produtos derivados. Fatores como o estresse antes do abate como transporte de animais, maus tratos e tempo de jejum, dentre outros fatores, influenciam diretamente a condição do músculo em armazenar glicogênio, resultando, com isso, um pH final mais elevado (Silva et al.,2008)

Após o abate dos animais ocorrem várias transformações bioquímicas relacionadas com oxigênio, glicólise e pH do músculo transformando-o em carne, tornando-se ideal para o consumo. Neste processo, o glicogênio muscular presente na carne favorece a formação de ácido láctico, diminuindo o pH e tornando a carne com odor e sabor ligeiramente ácido (Leão et al., 2012).

Segundo Zeola et al. (2007) modificações no *post mortem* alteram valores do pH, que em animais vivos variam 7,3 a 7,5, porém após o abate são encontrados valores de 5,4 após duas a oito horas da sangria e em especial na carne ovina, o pH final atinge valores 5,5 a 5,8 de 12 a 24 horas após o abate. A obtenção de valores do pH pode ser realizada em qualquer músculo da carcaça, porém métodos científicos preconizam o músculo *Longissimus dorsi*, *Triceps branchii* da paleta e *Semimembranosus* localizado na perna, onde são coletados os valores na 1ª e 24ª horas após o abate do animal.

No processo de rigor mortis, o pH influencia na contração ocasionando mudanças na sua estrutura e qualidade. Reações envolvidas na formação do sabor são dependentes do pH; pois afetam a quantidade e qualidade dos compostos aromáticos, que contribuem para o sabor da carne (Ramos & Gomide.,2012). Assim, valores adequados de queda no pH da carne, indicam que outros parâmetros qualitativos como; capacidade de retenção de água, cor e maciez serão apropriados (Zeola et al.,2011).

Ausência na variação no pH muscular, onde mantem-se alto, a carne apresenta-se escura, firme e seca, porém apresenta alta capacidade de retenção de água, descrita como suculenta após o cozimento. Por sua vez, o rápido declínio do pH muscular associado a valores elevados de temperatura, colaboram para a formação de carnes pálidas, moles e de fácil exsudação. Essas mudanças na aparência geral da carne são prejudiciais pela recusa do consumidor a esse tipo de produto e por problemas no aproveitamento deles pela indústria (Maciel et al.,2011).

Fatores como o estresse por período prolongado ou exercício muscular intenso, podem causar reduções nos níveis de glicogênio, elevando o pH da carne e reduzindo os teores de glicose nos tecidos musculares, possibilitando o crescimento microbiano e diminuindo o período de conservação das carnes sob refrigeração (Zeola et al.,2007)

Santos Costa et al. (2011) em seu trabalho sobre caracterização do processo de *rigor mortis* em músculos de cordeiros Santa Inês e mestiço Santa Inês x Dorper encontraram valores médios de 5,68 e 5,64 para os músculos *Triceps brachii* e *Semitendinosus* estando dentro da faixa desejável.

Valores diferentes de pH em relação ao sexo apresentam-se contraditórios na literatura, alguns autores encontraram em seus estudos variações de pH nas carcaças de machos, fêmeas e castrados (Goncalves et al.,2004 e Bonagurio et al.,2003), porém outros autores não obtiveram essa diferença (Diaz et al.,2003; McGeehin et al.,2001 e Rota et al.,2006), o que também pode estar relacionado aos diferentes manejos de abate entre os trabalhos como; horário, temperatura e pesos.

Portanto, quedas bruscas no pH da carne podem alterar características sensoriais e físicas, uma vez que, estão susceptíveis a ataque de microrganismos comprometendo sua qualidade e tempo de prateleira do produto.

2.5 Cor da carne

A cor é a característica mais importante para o consumidor no momento da compra, constituindo o critério básico para a sua escolha, refletindo o estado químico e o teor de mioglobina no músculo (Monte et al., 2012).

A coloração da carne é determinada pela mioglobulina, proteína envolvida no processo de oxidação dos músculos, e estudos tem mostrado que diversos fatores tais como tipo de alimentação, idade do animal, raça, onde estas últimas estão fortemente relacionadas ao tempo de oxidação da mioglobulina, sendo, portanto, uma ferramenta a ser utilizada no processo de produção para aumentar o tempo de varejo dessas carnes (Calnan et al.,2014).

A preferência dos consumidores por carnes de coloração claras tem levado a uma discriminação no ato da compra quando se deparam com carnes mais escuras, associando a animais mais velhos e com menor maciez, essa relação nem sempre é verdadeira, geralmente animais abatidos com poucas reservas de glicogênio não atingem o pH suficientemente baixo para adquirir a coloração normal, independente da

sua idade e maciez (Zeola et al.,2007). No entanto, a cor da carne é também uma questão cultural, como na Espanha, em que os consumidores preferem uma coloração mais clara, enquanto em outros países da Europa, preferem-se carnes de cloração mais escura (Pinheiro et al.,2009).

Isakowicz et al. (2014) em seu estudo sobre a influência do genótipo na coloração da carne em ovinos Santa Inês, Morada Nova e Ile de France x Texel apresentaram diferença na coloração da carne apenas para a luminosidade (L*), proporcionando uma coloração mais clara para o genótipo Ile de France x Texel.

Mudanças no sistema de produção podem influenciar na cor da carne, como por exemplo, a nutrição (Viera et al.,2010), idade de abate e exercícios aos quais os animais são expostos (Sañudo et al., 1996). Outro fator a ser considerado seria o pH da carcaça. Calnan et al. (2014), reportaram em seu trabalho que valores elevados de pH no músculo *Longissimus dorsi* diminuíram drasticamente o índice de refletância da luz, escurecendo a carne, consequência da redução da capacidade do oxigênio em penetrar a superfície do músculo, devido as ligações de água e das proteínas, resultando em menor porção de oxigênio disponível para formação de pigmentos vermelhos de oximioglobulina.

O pH pode ser considerado uma característica chave da carcaça, uma vez que é necessário ter valores minimizados para evitar efeitos prejudiciais sobre a cor da carne de cordeiro durante a exibição de prateleira. Portanto, estudos direcionados a melhoria da qualidade da carne em relação a sua cor são de interesses para a cadeia da ovinocultura, uma vez que para o consumidor a cor é indicador do frescor da carne e para a indústria de produtos cárneos a descoloração da carne desvaloriza os cortes e diminui o tempo de prateleira do produto (Jacob et al., 2014).

2.6 Capacidade de Retenção de Água

A capacidade de retenção de água é a capacidade que a carne tem para reter água durante aplicação de forças externas, tais como o corte, aquecimento, moagem ou pressão. Traduz sensação de suculência pelo consumidor no momento da mastigação.

Características de maciez como firmeza e sensações tácteis estão intimamente relacionadas com a capacidade de retenção de água, pH, grau de gordura de cobertura e características do tecido conjuntivo e da fibra muscular (Fernandes et al., 2011 e Zeola et al., 2007). Sendo que, a maior parte da água no músculo está presente nas miofibrilas,

nos espaços entre os filamentos grossos de miosina e os filamentos finos de actina/tropomiosina (Maciel et al.,2011).

Esse parâmetro pode ser mensurado pela força de gravidade (perdas no gotejamento), por tratamentos térmicos, pressão em papel filtro ou centrifugação (Batista et al.,2013).

Uma pequena capacidade de retenção de água tem como consequência menor maciez e perda excessiva no valor nutritivo, tornando a carne não atrativa para o consumidor, uma vez que atributos sensoriais como coloração, suculência e maciez são fatores decisivos na escolha do produto (Costa et al.,2009). Sendo considerado outro fator de grande importância para o consumo direto e para a indústria.

Segundo Maggioni et al. (2012) maiores capacidades de retenção de água nas carnes podem estar relacionadas aos valores elevados de pH, uma vez que, pH muscular mantido alto provoca aumento da repulsão dos filamentos e com isso maior espaçamento entre as ligações cruzadas, resultando em maior capacidade de retenção de água. Para Osório et al. (2009) a variação na capacidade de retenção de água não deve-se somente a valores de pH mas também, localização anatômica dos músculos, o mesmo autor ressalta que em ovinos, as maiores capacidades de retenção de água são encontrados nos músculos do terço superior e lombo (*Semimembranoso* 19,7% e lombo dorsal (lombar) 18,6%).

Outro fator a ser considerado seria o sexo, na literatura ainda são raros os resultados que demonstram sua influência direta na capacidade de retenção de água da carne, porém torna-se de grande importância para a caracterização das carnes de maior aceitação pelo consumidor. Klein Júnior et al.(2006) ao avaliarem a qualidade da carne de ovinos sobre a condição sexual, encontraram menor capacidade de retenção de água na carne de cordeiros machos, resultando em uma carne de qualidade inferior, com menor suculência e maciez.

2.7 Perda de peso por cocção

A perda de peso por cocção corresponde à perda de água ou suco cárneo durante a exposição da carne ao calor de cocção. Esse fator tem grande importância, pois indica o rendimento da carne antes do consumo, além de afetar sua aceitação, já que a perda do suco cárneo pode alterar o valor nutritivo, pois há perda de vitaminas e proteínas solúveis, além da maciez, cor e textura da carne.

Algumas interações químicas e físicas podem ocorrer devido ao processo de transferência de calor e o meio de cocção, podendo alterar a estrutura química da carne e seu valor nutricional (Monte et al.,2012 e Monaco et al.,2014). Assim, valores diferentes de perda de peso por cocção são encontrados na literatura variando em função do genótipo (Maggioni et al.,2012), localização do músculo (Silva sobrinho et al.,2005), sexo (Bonagurio et al.,2003) e idade (Santello et al.,2006 e Bressan et al.,2001), sendo também determinante o grau de gordura na carcaça, para evitar o excesso de extravasamento de líquidos, permanecendo a suculência nas carnes (Issakowicz et al.,2014).

Costa et al. (2009) reportaram em seu estudo valores de perda de peso por cocção 27,68; 29,46 e 29,06 g/100g, para os genótipos Santa Inês, Morada Nova e Dorper x Santa Inês e estão de acordo aos encontrados na literatura.

Santos et al.(2014) em estudo sobre qualidade de composição da carcaça e qualidade da carne de cabritos e cordeiros apresentaram menores perdas de peso por cocção para a carne de cordeiros 14,3%, devido possivelmente a menor idade de abate, porém não foi encontrado a influência do sexo para esse atributo.

2.8 Maciez

A força de cisalhamento tem sido utilizada para mensuração da maciez da carne. A maciez pode ser composta por três sensações perceptíveis; uma inicial descrita como a facilidade de penetração com os dentes, outra mais prolongada que seria a resistência que oferece a carne à ruptura ao longo da mastigação e a final, que se refere à sensação de resíduo na boca (Pinheiro et al., 2009). Sua avaliação é feita por força de cisalhamento (FC), que tem sido utilizado devido à alta correlação com análise sensorial (Fernandes Júnior.,2013).

A maciez sofre influência pelo encurtamento pelo frio, fenômeno que ocorre no *post mortem*, devido ao rápido resfriamento da carcaça, comprometendo a capacidade de algumas organelas sarcoplasmáticas em reterem o cálcio. Este é então liberado no sarcoplasma de maneira descontrolada, e na presença de ATP propicia forte contração. A atividade contrátil produz o encurtamento das fibras, reduzindo a maciez da carne (Zeola et al.,2007 e Dabés et al., 2001).

Bonagurio et al.(2004) encontraram menores valores para a maciez em seu trabalho com machos e fêmeas das raças Santa Inês (11 kgf/cm² e 6 kgf/cm²) e seus

mestiços Dorper x Santa Inês (13 kgf/cm² e 7 kgf/cm²), respectivamente, os mesmos autores constataram um aumento da maciez em relação ao maior peso de abate, fato este explicado, devido as carcaças mais leves não obterem gordura de cobertura suficiente, provocando efeitos negativos da temperatura de resfriamento como, encurtamento do sarcômero e maior rigidez das fibras musculares, deixando a carne mais dura.

A ocorrência de uma textura fina ou fibras menores na carne está associada ao sexo e idade dos animais, onde os machos apresentam uma constituição muscular mais densa (Bonagurio et al., 2003), resultando em carne com grau de maciez menor, diferente das fêmeas, que apresentam também ao seu favor a deposição de gorduras intramuscular e subcutâneas, elevando assim a qualidade da carne e sua aparência.

Bonacina et al. (2011b) verificaram em seu trabalho de qualidade de carne de cordeiros mestiços Texel x Corriedale, que os machos apresentaram menor maciez na carne do que as fêmeas, na análise instrumental, apresentando valores de 2,59Kgf/cm² e 2,33Kgf/cm², respectivamente.

Fatores como manejo pré-abate, no *pós mortem*, temperatura, condições de acondicionamento e pH podem alterar a força de cisalhamento da carne, onde este último tem efeito direto sobre as enzimas proteolíticas que degradam a estrutura miofibrilar do músculo (Santos Costa et al.,2011 e Silva Sobrinho et al.,2005)

Freire et al. (2010) ao estudarem a qualidade da carne de ovinos Santa Inês e seus cruzamentos com Dorper e Texel abatidos em diferentes idades não apresentaram diferenças para força de cisalhamento entre os genótipos. Segundo Santos et al. (2014) o valor de maciez para a carne de cordeiros acima de 11 kgf/cm², são definidas como duras e tem a aceitação reduzida pelos consumidores e entre 8 e 11 kgf/cm² são consideradas de maciez aceitável, assim valores menores a 8 kgf /cm² são consideradas macias (Bonagurio et al.,2003).

2.9 Análise Sensorial

A análise sensorial é uma ferramenta de resposta das reações que o alimento proporciona aos sentidos tato, olfato, paladar e audição. Portanto, a análise sensorial representa uma importante ferramenta de avaliação da qualidade da carne, contudo, a aplicação simultânea com técnicas instrumentais pode especificar com maior eficácia a aceitação do produto no mercado (Zeola et al., 2010), através de estudo dos fatores

organolépticos a serem julgados pela qualidade da carne, tais como sabor, aroma, suculência e maciez.

A maciez é o principal requisito de avaliação após a compra da carne pelo consumidor, uma vez que o percentual de gordura na carcaça protege a carne do encurtamento rápido pelo sarcômero (unidades contrácteis dos músculos), evitando o endurecimento da carne (Lima Júnior et al.,2011).

Costa et al. (2010) afirmam que para obtenção de carne de qualidade, a produção de ovinos deve ser planejada visando à obtenção de carnes com níveis aceitáveis de gordura, visto que promove melhorias na qualidade sensorial do produto. Pinheiro et al. (2015) relatam que a carne utilizada em seu estudo com ovelhas Santa Inês adultas apresentou característica sensorial adequadas, de acordo com a avaliação sensorial realizada por provadores, apresentando pontuações de 6,88, 6,92, 6,87 e 6,88 para aparência, sabor, maciez e preferência, respectivamente, indicando carne de boa qualidade e podendo ser destinada ao mercado consumidor.

A suculência da carne pode apresentar-se de duas formas, pela umidade quando começa a mastigação e pela gordura, que tem efeito estimulante sobre o fluxo salivar (Batista et al., 2010). Portanto, o grau de gordura na carcaça torna-se uma ferramenta importante, pois diminui a perda de água durante o cozimento mantendo assim a suculência da carne, atributo tão desejável e decisivo na escolha do consumidor.

O atributo sabor e odor, também são decisivos para consumidores mais exigentes quanto ao produto, porém alguns autores trabalham com a relação entre essas duas características que chamam de “flavour”. Essa correlação é bem conhecida quando relacionada com espécie de odor característico, como ovinos e caprinos, onde se acredita que alta proporção de ácidos graxos saturados juntamente com as reações de compostos solúveis, no ato do cozimento, sejam os principais responsáveis (Maciel et al.,2011), proporcionando o sabor doce na carne de cordeiros (Fernandes Junior et al.,2013). Segundo Ferrão et al. (2009) em alguns países da Europa, o sabor e odor característico da carne ovina são apreciados e representam cerca de 53% das razões que direcionam a compra de produtos, seguidos da maciez e suculência 13%.

Para Schackelford et al. (2012) o atributo sabor na carne de cordeiros deslanados são mais suaves, em relação as raças lanadas, oferecendo menor pontuação na escala sensorial, o que pode contribuir para identificação de raças a serem utilizadas em cruzamentos terminais que se diferencie em sabor e suculência, favorecendo o marketing da carne de cordeiro.

Monaco et al.(2014) em seu estudo sobre qualidade da carne de cordeiros Dorper x Santa Inês, Hampshire Down, Suffolk, Santa Inês, Ile de France, Sem Padrão Racial Definido criados no Brasil, o genótipo que apresentou maior aceitação global pelos consumidores foi Dorper mestiços com raças Santa Inês, seguido por Hampshire Down, o mesmo autor reporta a importância desses dados quanto a estudos futuros para estabelecer raças que devem ser consideradas por produtores a fim de obter cordeiro de melhor qualidade da carne.

Costa et al. (2011) ao avaliarem os atributos sensoriais da carne de ovinos Morada Nova, encontraram valores para odor (4,95), maciez (2,30), suculência (4,80), sabor (4,96) e avaliação global (5,08), indicando boa aceitação.

Ainda com relação ao sabor e odor a influência do sexo sobre esses atributos é considerada fundamental. Machos inteiros apresentam aroma mais intenso em relação às fêmeas, tanto na carne como na gordura, por sua vez, a carne das fêmeas apresentam-se mais saborosas e suculentas, mesmo que aparentemente não sejam notórias essas diferenças, podendo ser detectadas por pessoas treinadas para o consumo da carne de cordeiro (Osório et al.,2009).

Contudo o genótipo, peso de abate, sistema de produção, alimentação e sexo devem ser considerados no planejamento produtivo, priorizando-se a qualidade nutricional e sensorial da carne, como forma de atender às novas exigências do mercado que tem em preferência carnes macias, saborosas, suculentas e com pouca gordura, assim, a carne ovina surge como uma alternativa para atender essa demanda de consumidores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES,S.P.;BESSA,R.J.B.;QUARESMA,M.A.G.;KILMINSTER,S.T. et al Does the Fat Tailed Damara Ovine Breed Have a Distinct Lipid Metabolism Leading to a High Concentration of Branched Chain Fatty Acids in Tissues. **PLOS ONE**, v. 8, n.3,p.77-313, 2013.
- BANSKALIEVA, V.; SAHLU, T.; GOEST, A. L. Fatty acid composition of goats muscles and fat depots- a review. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.37,n.3, p.255 - 268, 2000.
- BATISTA, A.S.M.; COSTA, R.G.; GARRUTI, D.S.et al. Effect of energy concentration in the diets on sensorial and chemical parameters of Morada Nova, Santa Inês and Santa Inês × Dorper lamb meat. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.2017-2023, 2010.
- BATISTA, A.S.M; ALBUQUERQUE, L de, F.; MENDES, F. W.V. Qualidade da carne ovina (revisão). **Revista Essentia**, Sobral, v. 14, n.2, p. 189-206, 2013.
- BONACINA, M. S.; OSÓRIO, M. T.M.; OSÓRIO, J. C. S da. et al. Avaliação sensorial da carne de cordeiros machos e fêmeas Texel × Corriedale terminados em diferentes sistemas. **Revista Brasileira Zootecnia**. v.40 n.8, p.1242-1249, 2011.
- BONAGURIO, S.; PÉREZ,J.R.O.P.; FURUSHO GARCIA, I.F. et al. Qualidade da Carne de Cordeiros Santa Inês Puros e Mestiços com Texel Abatidos com Diferentes Pesos. **Revista Brasileira. Zootecnia**., v.32, n.6, p.1981-1991, 2003.
- BONAGURIO, S.; PÉREZ, J.R.O.; FURUSHO-GARCIA, I.F. et al. Composição Centesimal da Carne de Cordeiros Santa Inês Puros e de seus Mestiços com Texel Abatidos com Diferentes Pesos. **Revista Brasileira Zootecnia**., v.33, n.6, p.2387-2393, 2004.
- BRESSAN, M.C.; PRADO, O.V.; PÉREZ, J.R.O. et al. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-química da carne. **Ciência Tecnologia Alimentos**., v.21,n.2, p. 293-303, 2001.
- CALNAN, H.B.; JACOB, R.H; PETHICK, D.W. et al. Factors affecting the colour of lamb meat from the Longissimus muscle during display: The influence of muscle weight and muscle oxidative capacity. **Meat Science**, v. 96, n.2, p. 1049–1057, 2014.
- CARNEIRO, P.L.S.; MALHADO, C.H.M.; SOUSA JUNIOR, A.A.O de. et al. Desenvolvimento ponderal e diversidade fenotípica entre cruzamentos de ovinos Dorper com raças locais. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**.v.42, n.7, p.991-998, 2007.

- CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H.; CEZAR, M.F.et al. Características de carcaça determinadas por ultrassonografia em tempo real e pós-abate de cordeiros terminados em confinamento com diferentes níveis de energia na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.1 p.160-167, 2011.
- CARVALHO, S.; BROCHIER, M.A. Composição tecidual e centesimal e teor de colesterol da carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo níveis crescentes de resíduo úmido de cervejaria. **Revista Ciência Rural**, v.38, n.7, p.2023 -2028, 2008.
- COSTA, G. C.; ARAUJO FILHO, J. de T.; SOUSA, W. H de. et al. Effect of diet and genotype on carcass characteristics of feedlot hair sheep. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.39, n.12, p.2763-2768, 2010
- COSTA, R. G.; BATISTA, A. S. M.; MADRUGA, M. S. et al. Physical and chemical characterization of lamb meat from different genotypes submitted to diet with different fibre contentes. **Small Ruminant Research**, v. 81, n.4, p. 29–34, 2009.
- COSTA, R. G.; LIMA, C. A. C de.; MEDEIROS, A. N. et al. Composição centesimal e análise sensorial da carne de ovinos Morada Nova alimentados com dietas contendo melão em substituição ao milho. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.40, n.12, p.2799-2804, 2011.
- COSTA, R.G.; SANTOS, N.M.dos.; QUEIROGA, R.C.R.E.de.et al. Physicochemical characteristics and fatty acid profile of meat from lambs with different genotypes and diets. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.44,n.7, p.248-254, 2015.
- DABÉS, A.C. Propriedades da carne fresca. **Revista Nacional da Carne**, v. 25(288): 32-40, 2001.
- DÍAZ, M.T.; VELASCO, S C.; PÉREZ, S.et al. Physico-chemical characteristics of carcass and meat Manchego-breed suckling lambs slaughtered at different weights. **Meat Science**, v.65,n.3, p.1247-1255, 2003.
- DICKERSON, G. Efficiency of animal production – molding the biological components. **Journal Animal Science**, v.30, n.4, p.849–859,1970.
- FACÓ, O.; PAIVA,S. R.; ALVES, L. R de. N.et al. Raça Morada Nova : origem, características e perspectivas. Sobral: **Embrapa Caprinos**, 2008. 43p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Documentos, 75).
- FERNANDES JUNIOR, E.L.A de.; MIZUBUTI, I.K.; SILVA, F.L.D.da. et al. Características de carcaça e qualidade da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com torta de girassol em substituição ao farelo de algodão. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 3999-4014, 2013.
- FERNANDES, A. R. M; ORRICO JUNIOR, M. A. P;ORRICO, C. A, et al. Desempenho e características qualitativas da carcaça e da carne de cordeiros

- terminados em confinamento alimentados com dietas contendo soja grão ou gordura protegida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, São Paulo, v.40, n.8, p.1822-1829, 2011.
- FERNANDES, A.M.R.; SAMPAIO, A.A.M.S.; HENRIQUE, W. et al. Composição química e perfil de ácidos graxos da carne de bovinos de diferentes condições sexuais recebendo silagem de milho e concentrado ou cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol. **Revista Brasileira Zootecnia**. v.38, p.705-712, 2009.
- FERRÃO, S.P.B.; BRESSAN, M.C.; OLIVEIRA, R.P. et al. Características sensoriais da carne de cordeiro das raças Santa Inês submetidos a diferentes dietas. **Ciências Agrotecnicas**. v. 33, n. 1, p. 185-190, 2009.
- FREIRE, M.T.A de.; NAKAO, M.T.; GUERRA, C.C. et al. Determinação de Parâmetros Físicos Químicos e Aceitação Sensorial da carne de cordeiros provenientes de diferentes tipos raciais. **Alimentos e Nutrição**. v. 21, n. 3, p. 481-486, 2010.
- GONÇALVES, A.G.; ZAPATA, J.F.F.; RODRIGUES, M.C.P. et al. Efeitos do sexo e do tempo de maturação sobre a qualidade da carne ovina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.3, p. 1324-1335, 2004.
- HARTEN, S.; KILMINSTER, T.; SCANLON, T. et al. Fatty acid composition of the ovine Longissimus dorsi muscle: effect of feed restriction in three breeds of different origin. **Journal Science Food Agriculture**, v.1, n.1, p.1-6, 2015.
- HASHIMOTO, J.H.; OSÓRIO, J.C da.S.; OSÓRIO, M.T.M. et al. Qualidade de carcaça, desenvolvimento regional e tecidual de cordeiros terminados em três sistemas. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.41, n.2, p.438-448, 2012.
- HOLANDA, M. A. C.; HOLANDA, M. C. R.; MENDONÇA JÚNIOR, A. F. Suplementação dietética de lipídios na concentração de ácido linoleico conjugado na gordura do leite. **Acta Veterinária Brasilica**, v.5, n.3, p.221-229, 2011.
- ISSAKOWICK, J.; BUENO, M.S.; ISSAKOWICK, A.C.K.C. et al. Característica Quantitativas da carcaça e qualitativas da carne de cordeiros Morada Nova, Santa Inês e Ile de France x Texel terminados em confinamento. **B. Indústria Animal, Nova Odessa**, v.71, n.3, p.217-225, 2014.
- JACOB, R. H.; D'ANTUONO, M. F.; GILMOUR, A.R. et al. Phenotypic characterisation of colour stability of lamb meat. **Meat Science**, v. 96, n.3, p.1040-1048, 2014.
- JOO, S. T. & KIM, G. D. Meat quality traits and control technologies. Control of meat quality, **Research Signpost**, v.94, n.1, p. 1-29, 2011.
- JOO, S. T.; KIM, G. D.; HWANG, Y. H. et al. Control of fresh meat quality through manipulation of muscle fiber characteristics. **Meat Science**, v. 95, n.5, p 828-836, 2013.

- KLEIN JUNIOR, M.H.; SIQUEIRA, E.R de.; ROÇA,R.O de. Qualidade da carne de cordeiros castrados e não-castrados confinados sob dois fotoperíodos. **Revista Brasileira Zootecnia.**, v.35, n.4, p.1872-1879, 2006 .
- LEÃO, A.G.; SILVA SOBRINHO, A.G.; MORENO, G.M.B. et al. Características físico-químicas e sensoriais 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.41, n.5, p.1253-1262, 2012.
- LEE, S. H., JOO, S. T. ; RYU, Y. C. Skeletal muscle fiber type and myofibrillar proteins in relation to meat quality. **Meat Science**, v. 86,n.1, p.166–170,2010.
- LIMA JUNIOR, D.M de.; RANGEL,A.H.N do.; URBANO,S.A. et al. Alguns aspectos qualitativos da carne bovina: uma revisão. **Acta Veterinária Brasilica**, v.5, n.4, p.351-358, 2011.
- LIND, V.; BERG, J.; EILERTSEN, S. M. et al. Effect of gender on meat quality in lamb from extensive and intensive grazing systems when slaughtered at the end of the growing season. **Meat Science**, v. 88, n.1, p.305-310, 2011.
- LÔBO ,A.M.B.; BOMFIM ,M.A.D.; FACÓ, O. et al. **Journal of Applied Animal Research**.v.42,n.1,p. 110-117,2014.
- MACEDO de, F. de A. f.; DIAS, F. B.; GUALDA, T. P. et al. Desempenho Produtivo, Econômico e Composição Química da Carne de Cordeiros Santa Inês (SI) e ½ Dorper + ½ Santa Inês (½ DSI), Abatidos com Diferentes Espessuras de Gordura Subcutânea. **Revista Científica Produção Animal**, v.14, n.2, p.215-218, 2012.
- MACIEL, M do.V.; AMARO,L.PA.; LIMA JUNIOR,D.M de.et al. Métodos avaliativos das características qualitativas e organolépticas da carne de ruminantes. **Revista verde**. v.6, n.3, p. 17-24, 2011.
- MADRUGA, M.S.; ARAÚJO, W.O de; SOUSA,W.H de. et al. Efeito do genótipo e do sexo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros. **Revista Brasileira Zootecnia.**, v.35, n.4, p.1838-1844, 2006.
- MAGGIONI, D.; PRADO,I.N do.; ZAWADZKI,F. et al. Grupos genéticos e graus de acabamento sobre qualidade da carne de bovinos. **Semina Ciências Agrárias**, v. 33, n. 1, p. 391-402, 2012.
- MAIA, M de.O.; COSTA, F.S de.; SUSIN, I. et al. Efeito do genótipo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de borregas. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.41, n.4, p.986-992, 2012.
- MALHADO, C.H.M.; CARNEIRO, P.L.S.; AFFONSO, P.R.A.M. et al. Growth curves in Dorper sheep crossed with the local Brazilian breeds, Morada Nova, Rabo Largo, and Santa Inês. **Small Ruminant Research**, v.84,n.4, p.16–21,2009.

- MARIANTE, A.S.; ALBUQUERQUE, M.S.M.; RAMOS, A.F. Criopreservação de recursos genéticos animais brasileiros. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.35,n.2, p.64-68, 2011.
- MCGEEHIN, B.; SHERIDAN, J. J.; BUTTER, F. Factors affecting the pH decline in lamb after slaughter. **Meat Science**, v.58, n.1, p.79-84, 2001.
- MCMANUS,C; PAIVA, S.R.; ARAUJO, R.O. Genetics and breeding of sheep in Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39,236–246, 2010.
- MENEZES JUNIOR, E. L de.; BATISTA, A. S. N.; LANDIM, A.V et al. Qualidade da carne de ovinos de diferentes raças de reprodutores terminados sob dois sistemas de produção. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.15, n.2, p.517-527, 2014.
- MONACO, C.A.; FREIRE, M.T.A.; MELO,L. et al. Eating quality of meat from six lamb breed types raised in Brazil. **Journal Science Food Agriculture**,v.34,n.3, p.1-6, 2014.
- MONTE, A. L. S.; GONSALVES, H. R. O.;VILLARROEL, A. B. S. et al. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 8, n. 3, p. 11-17, 2012.
- NETO, A.; OLIVEIRA, S de.; FACÓ, O. et al. Additive and non-additive genetic effects on growth, reproductive and maternal traits in sheep of Santa Ines, Brazilian Somali, Dorper and Poll Dorset breeds. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39,n.8, p.1943–1951, 2010.
- OLIVEIRA, A.C; SILVA, R.R; OLIVEIRA, H.C.et al. Influência da dieta, sexo e genótipo sobre o perfil lipídico da carne de ovinos. **Archivos de Zootecnia**, v.62,n.19, p. 57-72. 2013.
- OSÓRIO, J.C da.S.; OSÓRIO, M.T.M.; SAÑUDO, C. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.38, p.292-300,2009.
- OSÓRIO, J.C.S da.; OSÓRIO,M.T.M.; VARGAS JUNIOR,F.M. et al. Critérios para abate do animal e a qualidade da carne. **Revista Agrarian**,v.5 n.18, p.433-443, 2012.
- PAIM,T.P do; SILVA, A. F; MARTINS, A. F. S. et al. Health implications of high dietary omega-6 polyunsaturated fatty acids. **Journal of Nutrition and Metabolism**,v.56,n.1, p.1-16, 2011.
- PATTERSON, E.; WALL, R. FITZGERALD, G.F. et al. Health implications of high dietary omega-6 polyunsaturated fatty acids. **Journal of Nutrition and Metabolism**,v.1,n.1, p.1-16, 2011.

- PEIXOTO, L. R. R.; BATISTA, A. S. M.; BONFIM, M. A. D. et al. Physicochemical and sensory attributes of lamb meat from different genotypes feedlot finished. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.12, n.1, p.117-125, 2011.
- PELEGRINI, L.F.V.; PIRES, C.C.; TERRA, N.N. et al. Elaboração de embutido fermentado tipo salame utilizando carne de ovelhas de descarte. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.28, n.6, p.150-153, 2008.
- PEREZ, J.R.O.; BRESSAN, M.C.; BRAGNOLO, N. et al. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre o perfil de ácidos graxos, colesterol e propriedades químicas. **Revista Ciência e Tecnologia Alimentar**. v.22, n.1, p.11-18, 2002.
- PINHEIRO, R.S.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; SOUZA, H.B.A. et al. Qualidade de carnes provenientes de cortes da carcaça de cordeiros e de ovinos adultos. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.38,n.9, p.1790-1796, 2009.
- PINHEIRO,R.S.B.;JORGE,A.M.;MIRANDA DE LA LAMA,G.C. et al. Manejo pré-abate de ovelhas de descarte: perdas de peso corporal, qualidade da carne e comportamento animal. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v.67, n.1, p.227-234, 2015.
- RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.M. Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias. Vol. 1, 2.ed. Viçosa: **Editora da Universidade Federal de Viçosa**, 2012.
- RECH, C.L de.S.; RECH,J.L.; FISHER,V. et al. Inclusão do farelo integral na dieta para ovinos e perfil lipídico do músculo Longissimus dorsi. **Revista Brasileira Agrociência**, v.14, n 4,p.121-124, 2008.
- RICARDO, H.A.; FERNANDES, A.R.M.; MENDES, L.C.N. et al. Carcass traits and meat quality differences between a traditional and an intensive production model of market lambs in Brazil: Preliminary investigation. **Small Ruminant Research**,v.87,n.1, p.001-005,2015.
- ROTA, E.L de.; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S da. et al. Influência da castração e da idade de abate sobre as características subjetivas e instrumentais da carne de cordeiros Corriedale. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2397-2405, 2006.
- SALES, R.O.; SILVA SOBRINHO, A.G da.; ZEOLA, N.MB.L. et al. Qualidade da carne in natura e maturada de cordeiros alimentados com grãos de girassol e vitamina E. **Revista Ciência Rural**,v.43,n.1,p.151-157,2013.
- SANTELLO, G.A.; MACEDO, F.A.F.; MEXIA, A.A. et al . Características de carcaça e análise do custo de sistemas de produção de cordeiros ½ Dorset Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4 p. 1852-1859, 2006.

- SANTOS COSTA, R.S dos.; HENRY,F.C da.; QUIRINO,C.R. et al . Caracterização do processo de Rigor Mortis em músculos de cordeiros Santa Inês e Santa Inês x Dorper. **Revista Ciência Agrárias**, v.34,n.1,p.144-153,2011.
- SANTOS, J. R. S; PEREIRA FILHO, J. M; SILVA, A. M. A; et al. Efeito da suplementação na composição física e centesimal da paleta, do costilhar e do pescoço de cordeiros Santa Inês terminados em pastejo. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia.**, v.62,n.4, p.906-913, 2010.
- SANTOS, V.A.C.; SILVA, S.R.; AZEVEDO, J.M.T. Carcass composition and meat quality of e qually mature kids and lambs. **Journal Animal Science**, v.86,n.1, p.1943–1950,2014.
- SAÑUDO, C., SANCHEZ, A.; ALFONSO, M. Small ruminant production systems and factors affecting lamb meat quality. **Meat Science**, v.49(suppl.1), p.29–64,1998.
- SAÑUDO, C.; CAMPO, M. M.; MUELA, E. et al. Carcass characteristics and instrumental meat quality of suckling kids and lambs. **Spanish Journal of Agricultural Research**, v.10,n.3, p.690-700,2012.
- SAÑUDO, C; SANTOLARIA, M. P; MARIA, G. A. et al. Influence of carcass weight on instrumental and sensory lamb meat quality in intensive production systems. **Meat Science**, v.42, n.2, p.195-202, 1996.
- SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; LIMA, L.E.S.; OLIVEIRA, S.M.P de. et al. Ganho de peso e rendimento de carcaça de cordeiros mestiços Texel e Santa Inês x SRD em sistema de manejo semi-intensivo. **Ciência Agrotecnica**, v. 30, n. 5, p. 971-976, 2006.
- SHACKELFORD, S.D.; LEYMASTER,K.A.; WHEELER,T.L. et al. Effects of breed of sire on carcass composition and sensory traits of lamb. **Journal Animal Science**, v.90, p.4131–4139,2012.
- SILVA SOBRINHO, A. G. Criação de Ovinos. **Jaboticabal: FUNDEP**. p.27.1997.
- SILVA SOBRINHO, S.A.G.; PURCHAS, R.W.; KADIM, I.T. et al. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.3, p. 1070-1078, 2005.
- SILVA, N.V da.; SILVA, J. H.V da.; COELHO, M.S de.; OLIVEIRA, E.R.A de.; ARAÚJO, J.A de.; AMÂNCIO, A.L.L de. Característica de carcaça e da carne ovina: Uma abordagem das variáveis e metodologias e fatores de influência. **Acta Veterinária Brasilica**, v.2, n.4, p.103-110, 2008.
- SOUZA, L de. A.; CARNEIRO, P.L.S.; MALHADO, C.H.M. et al. Curvas de crescimento em ovinos da raça morada nova criados no estado da Bahia. **Revista Brasileira Zootecnia.**, v.40, n.8, p.1700-1705, 2011.

- VIEIRA, T. R. L.; CUNHA, M.G.; GARRUTI, D.S et al. Propriedades físicas e sensoriais da carne de cordeiros Santa Inês terminados em dietas com diferentes níveis de caroço de algodão integral (*Gossypium hirsutum*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.30,n.2, p.372-377, 2010.
- ZEOLA, N. M. B. L.; SILVA SOBRINHO, A. G.; GONZAGA NETO, S. et al. Influencia de diferentes níveis de concentrado sobre a qualidade da carne de cordeiros Morada Nova. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**. V. 97, n. 544, p. 175-178, 2002.
- ZEOLA, N. M. B.; SOUSA, P. A.; SOUZA, H. B. A et al. Características sensoriais da carne de cordeiro maturada e injetada com cloreto de cálcio. **Archivos de Zootecnia**, v. 59, n. 228, p. 539-548, 2010.
- ZEOLA, N.M.B.L.; SILVA SOBRINHO, A.G da.; MANZI, G.M. Parâmetros qualitativos da carne de cordeiros submetidos aos modelos de produção orgânico e convencional. **Brazilian Journal Veterinária Res. Animal Science**, v. 48, p. 107-115, 2011.
- ZEOLA, N.M.B.L.; SOUZA, P.A de.; SOUZA, H.B.A de. et al. Parâmetros qualitativos da carne ovina: um enfoque à maturação e marinação(revisão). **Revista Portuguesa Ciência Veterinária**, v. 102, p.215-224,2007.
- ZEOLA, N.M.B.L.; SOUZA, P.A.; SOUZA, H.B.A. et al. Cor, capacidade de retenção de água e maciez da carne de cordeiro maturada e injetada com cloreto de cálcio. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59,n.6, p.1058-1066, 2007.

CAPÍTULO 2

QUALIDADE DA CARNE DE OVINOS PUROS E CRUZADOS CRIADOS NO SEMIARIDO NORDESTINO BRASILEIRO

RESUMO GERAL

A procura por produtos cárneos de qualidade tem proporcionado ao setor de ovinocultura a adoção por técnicas de produção que possam contribuir para disponibilizar ao mercado produtos que atendam as necessidades dos consumidores, que se tornam cada vez mais exigentes quanto à aquisição de produtos que possam trazer benefícios a saúde. Assim, objetivou-se determinar a qualidade da carne de ovinos puros e cruzados criados no semiárido Nordeste. Utilizaram-se 30 cordeiros machos e fêmeas, oriundos dos cruzamentos Morada Nova x Morada Nova, Rabo Largo x Morada Nova e Santa Inês x Morada Nova, alojados em baias e alimentados com dieta a base de capim Canarana, milho farelo de soja e calcário. Os animais foram abatidos com peso médio de 24 kg de peso vivo e as carcaças mantidas em câmara frigorífica a 4°C, por 24 horas. Após esse período, foi seccionado o músculo Longissimus dorsi que foi embalado, identificado e armazenado a 20°C. Foram determinados os atributos físicos de capacidade de retenção de água, perda de peso por cocção e força de cisalhamento; os atributos químicos como umidade, proteínas, cinzas, lipídios e colesterol; avaliações subjetivas da carcaça como cor, marmoreio, textura da carne, distribuição da gordura, espessura da gordura e área de olho de lombo; os sensoriais de dureza, suculência, sabor, aroma e aceitação global e o perfil de ácidos graxos. O delineamento utilizado foi em esquema fatorial 3x2 (três grupos genéticos e dois sexos) e as médias comparadas pelo teste de Duncan a 5%. Não houve diferença ($p>0,05$) entre os genótipos para a composição química da carne, exceto para a variável lipídio ($p<0,05$). Para as características subjetivas da carcaça o genótipo influenciou ($p<0,05$) nas variáveis cor, marmoreio e textura da carne. O genótipo promoveu efeito ($p<0,05$) para as características físicas de capacidade de retenção de água e perda de peso por cocção. Os atributos sensoriais não sofreram efeitos ($p>0,05$) dos genótipos avaliados. Os genótipos influenciaram ($p<0,05$) as concentrações dos ácidos graxos saturados, monossaturados e poli-insaturados assim como, nas relações $\omega 3:\omega 6$ e AGM:AGS. O fator sexo influenciou ($p<0,05$) nas variáveis umidade, força de cisalhamento, dureza, ácidos graxos desejáveis e relação $\omega 3:\omega 6$. O cruzamento entre raças nativas mostrou-se com potencial para a produção de carne de qualidade, a raça Morada Nova apresentou-se com melhor qualidade para os atributos físico-químicos e, a carne de cordeiros machos apresentou melhor perfil lipídico em relação à carne das fêmeas que se destacaram em maior maciez.

Palavras-chave: ovino, carne, raças nativas.

GENERAL ABSTRACT

The demand for quality meat products has given the sheep industry sector productions techniques that can contribute providing the market with products that supply the needs of consumers require, who are becoming more demanding as the acquisition of differentiated and bring health benefits. The objective was to evaluate the quality of the pure sheep meat and cross bred in the semiarid Northeast of Brazil. It was used 30 male lambs and female, that came from crosses Morada Nova x Morada Nova, Rabo Largo x Morada Nova and Santa Ines x Morada Nova, housed in pens and fed a diet of grass Canarana, corn soybean meal and limestone. The animals were slaughtered at average weight of 24 kg, live weight, and carcasses kept in refrigeration chamber at 4 ° C for 24 hours. After this period the Longissimus dorsi muscle was selected, packaged, labeled and stored at 20°C. The physical attributes were determined such as water holding capacity, cooking weight loss and shear force; the chemical attributes such as moisture, protein, ash, lipids and cholesterol; Subjective evaluations such as color, marbling, meat texture, fat distribution, fat thickness and loin eye area; the hardness sensory, juiciness, flavor, aroma and global acceptance and fatty acid profile. The design was a 3x2 factorial arrangement (three genetic groups and two genders) and the measures compared by Duncan test at 5%. There was no difference ($p > 0.05$) between genotypes for the chemical composition of meat, except for the lipid variable ($p < 0.05$). To the subjective characteristics of the carcass, the genotype influenced ($p < 0.05$) in the variables color, marbling and meat texture. The genotype promoted significant effect ($p < 0.05$) for the physical characteristics, water retention capacity and weight loss on cooking. The sensory attributes did not suffer significant effects ($p > 0.05$) of the evaluated genotypes. The genotypes influenced ($p < 0.05$) in the concentrations of saturated fatty acids, monounsaturated and polyunsaturated as well as in the relations $\omega 3: \omega 6$ and AGM:AGS. The gender factor influenced ($P < 0.05$) in the variables moisture, shear strength, hardness, desirable fatty acids and relation $\omega 3: \omega 6$. The cross between native breeds showed up with potential for quality meat production, the Morada Nova presented with better quality for physico-chemical properties, and the flesh of lambs had better lipid profile compared to meat from females who have excelled in softness.

Key Word: sheep, meat, native breed

INTRODUÇÃO

A carne ovina, por apresentar características sensoriais e nutricionais diferenciadas, está presente na dieta das populações de quase todos os países, sendo uma importante fonte de ácidos graxos na dieta humana (Díaz et al.,2011). A cadeia produtiva, industrial e comercial da ovinocultura está se organizando na busca de atender o mercado, porém o aperfeiçoamento dos processos de produção e comercialização para obtenção de produto de qualidade necessita para ser consolidada de técnicas claras e práticas para descrever os caracteres relacionados com a qualidade da carne (Esteves et al., 2010).

A utilização de raças ovinas nativas na cadeia de produção de carne ainda é pouco considerada, uma vez que a preferência por raças exóticas e precoces ainda são escolhas frequentes por produtores que visam lucro em animais mais pesados, porém desconhecem que a capacidade adaptativa das raças e sua resposta de produção em climas hostis como do semiárido nordestino, são de fundamental importância.

Pesquisas relacionadas com a qualidade da carne e componentes de carcaças de raças nativas tornam-se essenciais para o conhecimento da qualidade nutricional da carne ovina, bem como para manutenção dessa qualidade, são primordiais para o fortalecimento de qualquer cadeia produtiva (Maciel et al.,2011). Diante disso, a busca por carne de qualidade tem sido decisiva pelo consumidor no ato de sua compra, desde a avaliação da cor, quantidade de gordura, maciez, odor e sabor (Pinheiro et al.,2011), tornando-se características primordiais para a aquisição do produto, que definem sua qualidade.

Os ácidos graxos saturados presente na carne ovina é derivado do processo peculiar de digestão de lipídeos nos ruminantes, maiores concentrações de ácidos graxos saturados se deve as proporções elevadas do palmítico, mirístico e o esteárico (Oliveira et al.,2013), porém a presença dos poli-insaturados, linolênico e linoléico se destacam por seus efeitos benéficos à saúde humana (Perini et al.,2010).

Diante disso, recomendações por órgãos de saúde sobre ingestão dos ácidos graxos poliinsaturados e do equilíbrio dietético entre os insaturados, na relação ômega3:ômega6 e ácido linoléico conjugado direciona a cadeia da carne da ovina para produção de produtos diferenciados nutricionalmente e que atende a exigência dos consumidores, favorecendo sua comercialização.

Portanto, considerando a importância das raças nativas na produção de carne, a qualidade de seus produtos e a exigência do mercado consumidor ao produto a ser adquirido, objetivou-se avaliar a qualidade da carne e o perfil de ácidos graxos em função dos diferentes genótipos e sexo de ovinos criados no semiárido Nordestino.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Animais e Instalações

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE em concordância aos critérios estabelecidos pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (protocolo nº003.04.015.UVA.504.02).

Foram utilizados 30 cordeiros, machos e fêmeas, oriundos dos cruzamentos Morada Nova x Morada Nova (n=10) (M=5 e F=5), Rabo Largo x Morada Nova (n=10) (M=5 e F=5) e Santa Inês x Morada Nova (n=10) (M=5 e F=5).

Os cordeiros foram pesados ao nascer, identificados e alojados em baias com acesso a dieta sólida constituída de concentrado a base de milho, farelo de soja e calcário, formulada conforme recomendações do NRC (2007). A partir da segunda semana de vida os cordeiros receberam volumoso de capim Canarana erecta lisa (*Echinochloa sp*), água e sal mineral à vontade.

Os animais foram desmamados aos 85 dias de idade, e terminados em pasto nativo de caatinga raleada, sendo suplementados no final da tarde com capim Canarana erecta lisa (*Echinochloa sp*), fornecido no cocho *ad libitum*, e concentrado em 1,5% do peso vivo médio. Água e sal mineral foram fornecidos à vontade. Foram coletadas mensalmente amostras do oferecido (pasto nativo, volumoso e concentrado), armazenadas em freezer para posteriores análises laboratoriais.

2.2 Análises Laboratoriais

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Caprinos e Ovinos. Para determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), cinzas, extrato etéreo (EE) e proteína bruta (PB) seguiu-se a metodologia conforme AOAC (2010). Para a quantificação de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose, hemicelulose e lignina em detergente ácido, foi adotada a metodologia proposta por Van Soest et al. (1991) e para quantificação de digestibilidade *in vitro* em MS e MO utilizou-se a metodologia de Tilley e Terry (1963) (Tabela 1).

Tabela 1. Composição dos componentes dietéticos

Nutrientes (%)	Componentes da dieta		
	Capim canarana [‡]	Pasto nativo [†]	Concentrado ^β
Matéria seca (MS)*	91,8	90,6	92,9
Matéria orgânica (MO)	87,2	89,4	94,5
Proteína bruta	5,16	15,5	36,8
Extrato etéreo	1,28	2,50	4,00
Fibra em detergente neutro	75,8	62,6	16,9
Fibra em detergente ácido	43,0	30,6	9,60
Hemiceluloses	32,5	32,0	7,30
Celulose	34,7	24,2	9,43
Lignina	4,61	4,47	0,37
Digestibilidade <i>in vitro</i> MS	31,0	45,0	73,0
Digestibilidade <i>in vitro</i> MO	38,7	53,5	81,3

*Matéria seca a 105°C, [‡]*Echinochloa pyramidalis*; [†]Principais espécies herbáceas observadas: vassourinha-de-botão (*Borreria verticillata* G.F.W.Mayer), marianinha (*Commelina diffusa* Burnm.F), capim-milhã (*Digitaria Sanguinalis* (L.). Scop), amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*), algodão de seda (*Calotropis procera*), erva de ovelha (*Stylosanthes humilis*), jítirana lisa (*Ipomea glabra* Choisy), jítirana peluda (*Jacquemontia asarifolia* L. B. Smith), bamburral (*Hyptis suaveolens*), beldroega (*Sesuvium portulacastrum*), ^βMilho, farelo de soja e calcário.

2.3 Abate

Os animais foram abatidos ao atingirem peso médio de 24 kg. O abate foi realizado após dieta hídrica e jejum de sólidos por 16 horas. A insensibilização foi realizada de acordo com as normas estabelecidas pelo CEUA. Após a sangria, esfolagem e evisceração, as carcaças foram colocadas em câmara fria a 4°C por 24 horas. Decorrido esse tempo, as carcaças foram divididas em duas meias-carcaças através de corte longitudinal na espinha vertebral. A temperatura e pH das carcaças foram mensurados aos 45 minutos e 24 horas após o abate, respectivamente, utilizando-se um potenciômetro digital portátil medidor de pH, provido de eletrodo de vidro, calibrado com solução tampão pH 7,0 e pH 4,0.

Em seguida, foram obtidas amostras do músculo *Longissimus dorsi*, que foram identificadas, embaladas e congeladas a -20°C até a realização das análises.

2.4 Avaliações subjetivas

As avaliações foram realizadas no músculo *Longissimus dorsi*. Foi utilizado este músculo pelo fato de ser de fácil mensuração e maturidade tardia, além de apresentar representativo valor comercial. A metodologia preconizada para as avaliações foi segundo Osório & Osório (2003) com escalas de 0,5 em 0,5.

2.4.1 Marmoreio

Constituiu na avaliação visual da quantidade de gordura intramuscular presente no músculo. Atribuiu-se índice de 1 a 1,5 (inexistente); 2,0 a 2,5 (pouco); 3,0 a 3,5 (bom); 4,0 a 4,5 (muito) e 5 (excessivo).

2.4.2 Cor

Avaliação subjetiva da coloração da carne. Atribuiu-se índice de 1 a 1,5 (rosa claro); 2,0 a 2,5 (rosa); 3,0 a 3,5 (vermelho claro); 4,0 a 4,5 (vermelho) e 5 (vermelho escuro).

2.4.3 Textura

Consistiu na avaliação visual do tamanho dos feixes de fibras que se encontram longitudinalmente, dividindo o músculo por septos perimísios do tecido conjuntivo, ou seja, a granulação que apresenta a superfície do músculo é um indicativo de tecido conectivo (perimísio) presente no músculo. Atribuíram-se índices de 1 a 5, sendo 1 a 1,5 (textura muito grosseira); 2,0 a 2,5 (grosseira); 3,0 a 3,5 (média); 4,0 a 4,5 (fina) e 5 (muito fina).

2.4.4 Área de olho de lombo e Espessura de gordura

As avaliações de área de olho de lombo foram realizadas, através do corte transversal do músculo *Longissimus dorsi* na altura 12° espaço intercostal lado esquerdo. Determinou-se sua área com o auxílio de um gabarito padrão transparente

quadriculado (0,64/célula) de acordo com a metodologia proposta por Cunha et al. (2001).

A espessura de gordura presente no músculo *Longissimus dorsi* foi obtida através de um paquímetro digital, onde se determinou a profundidade da gordura sobre o músculo a 11cm de distância da linha média do lombo, com o auxílio do paquímetro digital.

2.5 Análises físico-químicas da carne

As análises foram realizadas no Laboratório de Processamento de Carne da Embrapa Caprinos e Ovinos. As amostras do músculo *Longissimus dorsi* foram descongeladas em geladeira na noite que antecedeu ao início das análises de capacidade de retenção de água, perda de peso por cocção e força de cisalhamento.

A capacidade de retenção de água (CRA) foi realizada pelo método de pressão segundo a técnica de Weisner-Pedersen Grau & Hamm (1953), modificado por Sierra (1973). Foi retirada uma amostra de 5g de carne, do músculo *Longissimus dorsi*, triturado finamente, e em seguida colocado entre papéis de filtro circular Albert 238 de 12,5 cm de diâmetro. Após este procedimento foi isolada a parte superior e inferior entre duas placas de acrílico, colocando em cima um peso de 2,250 kg durante cinco minutos. Em seguida, a amostra de carne resultante foi pesada e calculada a perda pela seguinte fórmula $CRA = (\text{peso final} / \text{peso inicial}) * 100$.

A perda de peso por cocção (PPC) foi determinada segundo o procedimento citado por Duckett et al. (1998a). As amostras do músculo *Longissimus dorsi*, compostas por três fatias de aproximadamente 1,5 cm de espessura, 3,0 cm de comprimento e 2,5 cm de largura, foram pesadas e distribuídas em recipiente coberto com papel alumínio e em seguida, assadas em forno pré-aquecido a 170 °C, até que a temperatura do centro geométrico atingisse 71°C. Utilizou-se para essa verificação, um termômetro infravermelho equipado com leitor digital. Em seguida, as amostras foram resfriadas à temperatura ambiente e novamente pesadas, e as perdas durante a cocção foi calculada pela diferença de peso das amostras antes e depois de submetidas ao tratamento térmico e expressas em porcentagem.

A determinação da textura foi avaliada pela força de cisalhamento (FC) conforme metodologia descrita por Duckett et al. (1998b). Após a pesagem das amostras, para determinação da perda de peso por cocção, foram retirados dois cilindros de cada amostra de carne, no sentido da fibra, com auxílio de um vazador de 1,6 cm de

diâmetro. Os cilindros foram cortados transversalmente, utilizando-se um texturômetro TAXTPLUS (Surrey, England), equipado com uma lâmina tipo Warner Bratzler, operando a 20 cm/min. O pico da força de cisalhamento foi registrado, sendo o resultado expresso em kgf/cm³.

Para análise química foram determinados os teores de umidade, cinzas e proteína conforme metodologia descrita pela AOAC (2000). Os lipídeos totais foram dosados de acordo com a metodologia descrita por Folch et al. (1957), e a dosagem do colesterol foi realizada de acordo com a metodologia descrita por Saldanha et al.(2004) onde a quantificação do colesterol foi realizada em cromatografia líquida de alta eficiência-CLAE, utilizando com reagente padrão interno 6-cetocolesterol .

2.6 Perfil de Ácidos Graxos

A dosagem de ácidos graxos foi realizada no Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Caprinos e Ovinos. Foram utilizados 3g de cada amostra do músculo *Longissimus dorsi* para determinação do perfil de ácidos graxos.

A caracterização dos ácidos graxos presentes no extrato lipídico foi obtida a partir do método de Folch, Less & Stanley (1957) e a metilação, seguindo a metodologia descrita por Hartman & Lago (1973). A análise dos ésteres metílicos dos ácidos graxos foi realizada utilizando um cromatógrafo a gás Shimadzu GC 2010, equipado com um detector de ionização de chama (FID) e coluna capilar de sílica fundida (tm Supelco SP-2560).

As amostras foram injetadas em split a uma razão de 1:10. A temperatura do injetor e do detector era de 250°C. A temperatura de programação da coluna utilizada era de 180° a 190°C a 5°C/minuto, de 190°C por 12 minutos, 190° a 215°C a 3°C/minuto, de 215° C a 240°C a 5° C/minuto, e de 240°C por 10 minutos. O gás de arraste utilizado foi o nitrogênio, com fluxo de 1 mL/minuto. Como padrão cromatográfico, utilizou-se uma mistura de ácidos graxos denominada PUFA 2 (Sigma-Aldrich). Os ácidos graxos foram identificados e quantificados por comparação dos tempos de retenção e as áreas de seus picos observados para seus padrões.

A qualidade nutricional da fração lipídica foi avaliada por índices a partir dos dados de composição em ácidos graxos, através dos seguintes cálculos: ácidos graxos

desejáveis (AGD) = ácido graxo monoinsaturado (AGM) + ácido graxo poli-insaturado (AGP) + C18:0; relação C18:0 + C18:1/C16:0.

2.7 Análise Sensorial

A análise sensorial foi realizada no Laboratório de Tecnologia de Produtos Agropecuários-TPA da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA. As amostras foram descongeladas em geladeira na noite que antecedeu o início da análise, cortadas em cubos de aproximadamente 2,0 cm de aresta e assadas em um grill elétrico (Mondial Premium G03) a 170°C, até que a temperatura, monitorada através de um termômetro digital (Delta OHM modelo HD 9218, Caselle di Selvazzano, Italia), atingisse 71°C no centro geométrico da carne, o que levou em média dezesseis minutos. As amostras foram mantidas a 55°C até a hora de serem servidas.

Utilizou-se uma equipe com oito julgadores treinados, quatro homens e quatro mulheres, conforme descrito por Stone et al. (1974), usando-se uma escala não estruturada de nove centímetros, ancorada nas extremidades com maior (9,0) ou menor (1,0) intensidade, avaliando-se os seguintes parâmetros: dureza, suculência, aroma, cor, sabor e aceitação global (Anexo I). A cada painelista foi disponibilizado um glossário com os termos descritivos de determinados atributos sensoriais, desenvolvido durante as ponderações, para elucidar as características avaliadas (Anexo II).

Cada avaliador foi submetido a três sessões, recebendo em cada uma delas um cubo da amostra de carne assada de cada tratamento, sendo que os testes foram realizados em cabines individuais. As amostras foram codificadas com números aleatórios de três dígitos e servidas conforme o balanceamento da posição proposto por Macfie et al. (1989). Entre a degustação da primeira amostra e a seguinte, cada provador recebeu um copo de água à temperatura ambiente e um biscoito do tipo cracker, com a finalidade de remover o sabor residual da boca.

2.8 Delineamento Experimental

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x2 (três grupos genéticos e dois sexos). Utilizou-se o procedimento *Proc GLM* do *Statistical Analysis System - SAS[®] 9.0*. As médias foram comparadas utilizando-se o teste *Duncan* a 5%. Para os atributos organolépticos utilizou-se o teste *Kruskal-Wallis*. O modelo estatístico empregado para as características físico-químicas e sensoriais foram:

$$Y_{ij} = \mu + G_i + S_j + GS_{ij} + E_{ij}$$

Em que:

Y_{ij} = valor da variável avaliada no tratamento i na repetição j ;

μ = média geral do experimento;

G_i = genótipos (1,2,3)

S_i = efeito do sexo i ($i= 1, 2$);

GS_{ij} = interação genótipo e sexo

E_{ij} = erro aleatório associado a cada observação

Para a análise sensorial o modelo estatístico empregado foi:

$$Y_{ik} = \mu + G_i + S_i + P_k + E_{ij}$$

Em que:

Y_{ik} = valor da variável avaliada no tratamento i na repetição k ;

μ = média geral do experimento;

G_i : genótipo (1,2,3)

S_i = efeito do sexo i ($i= 1, 2$);

P_j = efeito do provador;

E_{ij} = erro aleatório associado a cada observação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os genótipos e sexo influenciaram ($P < 0,05$) a composição química da carne. Para a variável lipídios (Tabela 2) houve diferença entre os genótipos estudados, sendo que os cordeiros Rabo Largo x Morada Nova apresentaram maiores teores de gordura na carne quando comparado ao genótipo Morada Nova x Morada Nova. O fator sexo influenciou na variável umidade ($P < 0,05$), apresentando maior umidade para a carne de cordeiros machos. Não houve interação genótipo e sexo para as variáveis estudadas.

Tabela 2. Composição química da carne de ovinos de diferentes genótipos e sexo

Variáveis (g/100g)	Genótipos			Sexos		EPM
	MN x MN	RB x MN	SI x MN	M	F	
Umidade	75,34	74,30	75,29	75,56 ^a	74,48 ^b	0,246
Proteína	21,23	21,38	21,26	21,37	21,24	0,222
Lipídios	1,93 ^b	2,81 ^a	2,39 ^{ab}	2,24	2,50	0,139
Cinza	1,06	1,13	0,99	1,05	1,07	0,038
Colesterol (mg/100g)	59,14	53,32	53,00	52,39	57,07	2,62

Valores na mesma linha, seguidos de letras diferentes, apresentam diferença estatística ($P < 0,05$) pelo teste de Duncan a 5%. MN = Morada Nova, RL = Rabo Largo e SI = Santa Inês M = Macho e F = Fêmea. EPM = Erro Padrão Médio.

Os valores médios referentes aos teores de umidade, proteína e cinzas foram em torno de 75, 21 e 1,06g/100g, respectivamente. Os resultados encontrados no presente trabalho estão próximos aos verificados por Batista et al. (2010), que ao avaliarem a qualidade da carne de ovinos Santa Inês, Santa Inês x Dorper e Morada Nova, verificaram valores para a raça Morada Nova 74,7% para umidade, 22,6% proteína e 0,9% cinzas.

Maiores teores de gordura encontrados na carne RB x MN pode ser associado à característica da raça Rabo Largo em ter maior facilidade de deposição de gordura na carcaça. Entretanto, o excesso de gordura na carne é considerada indesejável, podendo ser prejudicial à saúde (Wood et al., 2008), não atendendo as exigências de consumidores atuais que buscam carnes com menor deposição de gordura.

Segundo Pinheiro et al. (2011) o acúmulo de gordura está relacionado à raça, idade, espécie, dieta e estado fisiológico do animal, portanto o efeito da raça na composição química torna-se evidente, uma vez que a existência de raças denominadas tardias, caracteriza-se por menores deposições de gordura e significativos valores de

proteínas e umidade, porém as denominadas precoces apresentam maiores deposições de gordura diferenciando-se na maturidade.

Para Maia et al. (2012) variações nos teores de lipídios podem estar relacionadas também as metodologias aplicadas nos laboratórios. Entretanto, o valor de lipídio 2,81g/100g encontra-se dentro da variação (0,7 a 4,5g/100g) dos percentuais lipídicos de outros trabalhos na literatura (Freire et al.,2010; Lopes et al.,2012; Monaco et al.,2014).

Os machos apresentaram maiores teores de umidade na carne em relação às fêmeas. A possível diferença de umidade ocorrida entre os sexos dos cordeiros se deve ao ponto de maturidade da carne, pois as fêmeas apresentam deposição de gordura mais precocemente, onde esse desenvolvimento de gordura cessa o crescimento do músculo, já os machos que são tardios e podem apresentar maior relação músculo/gordura na carne, o que reflete no teor de umidade, uma vez que é inversamente proporcional ao conteúdo de gordura encontrado na carne, corroborando com as afirmações de Moreno et al. (2011) e Bonagurio et al.(2004).

Os resultados do presente trabalho assemelham-se aos reportados por Homem Júnior et al. (2015) ao avaliarem diferentes fontes de lipídios em ovinos Santa Inês x Dorper, encontraram para carne de fêmeas Santa Inês x Dorper um menor teor de umidade 72,3% em relação aos machos 73,6%, sem diferir em proteínas e cinzas.

Para umidade os resultados estão próximos aos descritos por outros autores em trabalhos de qualidade da carne em função do sexo tais como, Bonacina et al. (2011) e Madruga et al. (2006) apresentando variações de 75,03 a 76,96% para umidade na carne ovina.

Para a variável colesterol, são apresentados valores médios de 55,14mg/100g e 54,69mg/100g referente ao genótipo e sexo, respectivamente, o que pode favorecer consumo da carne de raças nativas, pois apresentam valores médios >90mg/100g, considerado nível moderado de colesterol (Pratiwi et al.,2006). Madruga et al. (2005) encontraram valores médios de 51,5 mg/100g para colesterol em carne de ovinos Santa Inês.

Na Tabela 3 são apresentados os dados obtidos para avaliação subjetiva da carcaça. O genótipo influenciou os parâmetros cor, marmoreio e textura da carne ($P<0,05$). O fator sexo não influenciou entre as variáveis estudadas ($P>0,05$).

Os cordeiros Rabo Largo x Morada Nova apresentaram carne de coloração mais intensa (vermelho claro) em relação ao genótipo Santa Inês x Morada

Nova (rosa claro). Essa diferença de coloração na carne em ovinos Rabo Largo x Morada Nova se deve possivelmente as maiores deposições de gordura (Tabela 2) que tende a diminuir a luminosidade da carne, dando o aspecto de uma coloração mais escura, o que muitas vezes pode depreciar a aceitação dos consumidores, uma vez que a coloração desejável pelos mesmos seria o vermelho-cereja (Zeola et al.,2007).

Assim, a correlação positiva entre a variável lipídio com a variável cor (0,3747) torna-se evidente nesse trabalho, indicando uma variação na cor da carne ovina a partir de maiores concentrações de lipídios presentes na carne.

Tabela 3. Características subjetivas da carcaça de ovinos de diferentes genótipos e sexo.

Variáveis	Genótipos			Sexos		EPM
	MN x MN	RB x Mn	SI x MN	M	F	
Cor ² (pontos)	2,70 ^{ab}	3,10 ^a	2,55 ^b	2,64	2,88	0,101
M ¹ (pontos)	1,10 ^b	1,30 ^{ab}	1,55 ^a	1,21	1,41	0,085
DG (pontos)	1,00	1,00	1,00	1,07	1,00	0,032
TC (pontos)	4,40 ^a	3,80 ^b	4,27 ^{ab}	4,14	4,17	0,114
EG (mm)	0,92	1,31	1,03	1,10	1,06	0,093
AOL (cm ²)	8,90	9,70	9,18	9,57	9,00	0,249

Valores na mesma linha, seguidos de letras diferentes, apresentam diferença estatística (P<0,05) pelo teste de Kruskal Wallis. MN = Morada Nova, RL = Rabo Largo e SI = Santa Inês. M = Macho e F = Fêmea. EPM = Erro Padrão Médio, MG = Marmoreio, DG = Distribuição de gordura, TC = Textura da carne, EG = espessura da gordura AOL = área de olho de lombo; ¹Marmoreio: 1 (inexistente) a 5 (excessivo), ²Cor: 1 (rosa claro) a 5 (vermelho escuro), Textura= 1(grossa) 5 (fina).

Segundo Coutinho et al. (2013) e Faustman et al. (2010) os maiores incrementos de depósitos de gordura intramuscular e celular, reduzem o teor de água e favorecem a oxidação da mioglobulina o que conseqüentemente, tem-se uma redução de refletância da luz (menor luminosidade) na carne proporcionando a coloração escura.

Outro fator que deve ser considerado para essa maior pontuação da coloração na carne de cordeiros Rabo Largo x Morada Nova seria o pH elevado durante o *rigor mortis* (Tabela 4), contribuindo para uma coloração mais escura e superfície com menor umidade, ocasionando uma baixa refração da luz na carne desse genótipo. Alguns autores estimam o pH final para a carne ovina de 5,5 a 5,8 (Prates, 2001 e Zeola et al.,2007).

Para Calnan et al. (2014) a coloração da carne está relacionada ao tempo de prateleira do produto, apresentando atualmente uma vida útil de varejo de apenas dois dias, onde as reações da mioglobina com oxigênio causam o escurecimento da

superfície, fazendo com que os consumidores associem a carne como estocada de longo período, representando uma importante limitação econômica para a indústria de carne de cordeiro. Portanto, a identificação de raças que possam contribuir para uma maior estabilidade dessa característica após o abate torna-se importante, pois irá proporcionar uma maior aceitação por consumidores e indústrias.

Almeida et al. (2013) verificaram em seu estudo sobre características de carcaça e da carne de cordeiros valores de pontuação de 4,25 para cor da carne da raça Damara, valor superior ao encontrado no presente trabalho.

Para o marmoreio presente na carne, o genótipo Santa Inês x Morada Nova apresentou maior pontuação, sendo semelhante ao genótipo Rabo Largo x Morada Nova, visto que o cruzamento com as raças paternas Rabo Largo e Santa Inês influenciaram no grau marmoreio, onde as diferenças obtidas devem-se exclusivamente aos genótipos, uma vez que, os animais foram submetidos à mesma alimentação, manejo e abatidos com mesma idade, indicando que as raças paternas foram determinantes para melhora dessa característica, contribuindo para qualidade da carne e favorecendo os atributos sensoriais da carne como sabor e suculência.

Segundo Rota et al. (2006) o aumento da espessura de gordura favorece a um incremento da gordura intramuscular, indicando uma correlação positiva entre as variáveis espessura de gordura e marmoreio, o que também irá influenciar na maciez da carne, uma vez que apresentam correlações entre as mesma.

Cartaxo et al. (2011) avaliando característica de carcaça de ovinos Santa Inês, Santa Inês x Dorper e Santa Inês x SPRD, encontraram diferenças entre os animais, sendo que o genótipo Santa Inês x SPRD apresentou pontuação para marmoreio (1,72) e o Santa Inês (1,47).

Com relação à textura da carne dos animais Morada Nova x Morada Nova, os mesmos apresentaram maior pontuação (4,40) classificando como uma carne de textura fina em relação ao Rabo Largo x Morada Nova (3,80), uma classificação próxima a 5 para textura indica a carne com uma textura fina e uma maciez favorável, destacando a carne do genótipo Morada Nova para essa característica.

Assim, a existência de correlação positiva entre pH da carcaça, textura e maciez da carne, onde um pH ideal (próximo a 6) e uma textura classificada como fina apresenta uma considerável maciez caracteriza a carne do de cordeiros Morada Nova com um grau de maciez melhor, quando comparado com os demais genótipos,

contribuindo para um marketing favorável à cadeia da ovinocultura e em especial a raça Morada Nova.

Os dados desse trabalho estão de acordo com Costa et al. (2010), onde pontuações maiores foram para os cordeiros Morada Nova 4,89, indicando superioridade da textura e conseqüentemente maior maciez para esse genótipo.

As variáveis espessura da gordura e área de olho de lombo apresentaram valores médios de 0,93mm e 9,26cm², respectivamente. Valores superiores para a área de olho de lombo indicam maiores quantidades de carne vendável na carcaça, uma vez que se tem correlações positivas entre essas variáveis (Fernandes Júnior et al.,2013), tornando-se uma característica de grande interesse do ponto de vista econômico. Segundo Cavilhão et al. (2013) valores ideais para espessura de gordura em carcaça de ovinos estão entre 2 a 5 mm.

As características físicas da carne ovina presentes na Tabela 4 apresentaram influencia entre os genótipos (P<0,05) para capacidade de retenção de água e perda de peso por cocção, onde maiores valores foram obtidos pelas cruzas Rabo Largo e Santa Inês. O sexo influenciou na variável força de cisalhamento (P<0,05) indicando uma maior força para mastigação na carne de cordeiros machos. As demais variáveis não foram influenciadas pelo genótipo e nem pelo fator sexo (P>0,05).

Tabela 4. Característica física da carne ovina de diferentes genótipos e sexo

Variáveis	Genótipos			Sexos		EPM
	MN x MN	RB x MN	SI x MN	M	F	
CRA(ml/100g)	81,41 ^b	84,75 ^a	83,65 ^a	82,44	84,09	0,541
PPC (g/100g)	8,85 ^b	12,93 ^a	13,85 ^a	12,37	11,59	0,706
pH Inicial	6,72	6,62	6,60	6,62	6,61	0,028
pH Final	5,94	5,99	5,90	5,95	5,96	0,026
FC (kgf/cm ³)	5,91	4,85	5,33	5,98 ^a	4,86 ^b	0,255

Valores na mesma linha, seguidos de letras diferentes, apresentam diferença estatística (P<0,05) pelo teste de Duncan a 5%. MN = Morada Nova, RL = Rabo Largo e SI = Santa Inês, M = Macho e F = Fêmea, EPM = Erro Padrão Médio, pH = potencial hidrogeniônico, PPC= perda de peso por cocção, CRA= capacidade de retenção de água, FC= força de cisalhamento.

Verificou-se que a carne dos cordeiros Rabo Largo e Santa Inês apresentaram maior capacidade de retenção e perda de peso por cocção quando comparado ao Morada Nova. Tal fato pode está associado aos maiores percentuais de gordura (Tabela 3) obtidos na carne dos genótipos, uma vez que, maiores deposições de gordura (marmoreio e espessura da gordura) aumentam capacidade retenção de água na carne.

No entanto, em presença de calor a gordura passa do estado sólido para líquido registrando em perda por cozimento (Rodriguez et al.,2008), o que confirma que a presença de lipídio na carne apresenta uma relação positiva com a perda de peso por cocção na carne (0,4107). De acordo Pardi et al.(2001) maiores perda de peso por cocção na carne ovina são decorrentes de maiores quantidades de gordura presente nos tecidos, possivelmente, porque além da umidade, parte da gordura da carne é perdida com o processamento térmico.

Na literatura são encontrados valores aceitáveis de 20 a 40% para PPC (Zeola et al., 2007 e Bressan et al., 2004), contribuindo para a suculência, sabor e *flavour* da carne durante o consumo, o que foi confirmar a correlação negativa da capacidade de retenção de água com os atributos sensoriais dureza (-0,4886) e sabor (-0,7883) encontrados no presente trabalho.

Entretanto, maiores valores de pH na carne contribuem para maior capacidade de retenção de água (Menezes et al.,2013 e Roque-Specht et al.,2009), o que também pode explicar os maiores valores de capacidade de retenção de água na carne de cordeiros Rabo Largo e Santa Inês

Fernandes Júnior et al. (2013) ao avaliarem a qualidade da carne de diferentes genótipos em pastejo irrigado verificaram percentuais elevados para capacidade de retenção de água no genótipo Morada Nova (75,08%) seguido do genótipo Somalis (73,29%) e Santa Inês (71,56%), valores próximos aos encontrados no presente trabalho.

Santos Costa et al. (2014) encontraram para perda de peso por cocção valores de 35,16% para os genótipos Santa Inês e Santa Inês x SPRD e 33,75% para Santa Inês x Dorper, sendo superiores aos valores encontrados neste trabalho (13,85 e 12,93%) para os genótipos Santa Inês x Morada Nova e Rabo Largo x Morada Nova respectivamente.

Para o pH inicial e final da carne ovina obteve-se valores médios de 6,64 e 5,94, respectivamente, apresentando-se satisfatórios, já que não foram encontrados fatores que possam desclassificá-la para o consumo.

Silva et al. (2014) estudando a qualidade da carne e carcaça de ovinos Santa Inês suplementados a pastos, ressaltam a importância dos valores de pH encontrarem-se de 5,5 a 5,8 de 12 a 24 horas após o abate, uma vez que características como a maciez e vida de prateleira do produto sofrem alterações a partir do pH da carne, devido à pouca atividade da calpaína e catepsina em valores elevados de pH (Teixeira et al.,2005).

Oliveira et al. (2014) ao avaliarem o desempenho e característica de carcaças de cordeiros em confinamento encontraram valores para o pH de 5,6 para a cruz $\frac{1}{2}$ SPRD x $\frac{1}{2}$ SI e 6,1 para o $\frac{1}{2}$ SPRD x $\frac{1}{2}$ SB, apresentando-se inferior aos valores neste trabalho.

A maciez, quando avaliada pela análise de força de cisalhamento, apresentou médias 5,36 Kgf entre os genótipos. O resultado obtido para esse grau de maciez pode está relacionado ao grau de marmoreio da carne (Tabela 3), confirmando a associação feita por Rota et al.(2006) que encontraram correlação negativa (-0,41) da força de cisalhamento e marmoreio, aferindo um aumento na maciez ao aumento da gordura na carne ovina, e podendo atribuir a carne desses genótipos maior aceitação entre os consumidores.

O declínio do pH durante as 24 horas após o abate também contribui para o grau de maciez na carne dos genótipos estudados onde a ação das enzimas proteolíticas resultaram na maciez da carne.

Verificou-se que a variável textura diferenciou em relação ao fator sexo ($P < 0,05$), a carne dos machos apresentou menor maciez em relação à das fêmeas, na qual indicou menor força para rompimento das fibras da carne e que, portanto, caracteriza-se mais macia que a dos machos, sendo possivelmente explicado pela deposição de gordura presente na carcaça das fêmeas, diminuindo a perdas por resfriamento na carcaça.

Segundo Santos et al. (2014) quanto menor for a deposição de gordura na carcaça, maior será a taxa de dissipação de calor da carcaça durante pós morte. Sendo que, maiores taxas de perdas de calor pela carcaça ocasionam processos físicos na fibra diminuindo a qualidade e maciez da carne.

Para Issakowisk et al. (2014) a carne ovina pode ser considerada macia quando apresentar força de cisalhamento próximo a 4,6 kgf, considerando uma maciez aceitável e próximo ao valor encontrado nesse trabalho. Portanto, o fator sexo deve ser considerado no momento de abate dos animais para consumo e na comercialização de sua carne; mas, não se justifica ser utilizado como critério para abate (Osório et al.,2012), pois outros fatores como pH, idade do animal e alimentação também podem alterar a maciez da carne.

Souza et al.(2004) encontrou valores médios para a força de cisalhamento no *Longissimus dorsi* de 10,38 e 9,95 Kgf para machos e fêmeas, respectivamente.

A Tabela 5 expressa os perfis e concentrações de ácidos graxos encontrados nas carnes avaliadas. Os somatórios de ácidos graxos saturados, monoinsaturados e poli-insaturados foram influenciados pelos genótipos ($P < 0,05$), entretanto o fator sexo não influenciou nessas concentrações ($P > 0,05$).

Tabela 5. Composição de ácidos graxos da carne ovina de diferentes genótipos e sexo.

Variáveis	Genótipo			Sexo		EPM
	MNxMN	RBxMN	SIxMN	M	F	
AGS %	48,93 ^a	39,61 ^b	42,10 ^b	41,15	45,38	1,299
C14:0(Mirístico)	0,49	0,78	0,68	0,68	0,69	0,123
C16:0(Palmítico)	18,16	17,87	19,83	17,69	19,33	0,500
C17:0(Margárico)	-	0,83 ^a	0,55 ^b	0,63	0,61	0,068
C18:0 (Estearico)	30,72 ^a	21,46 ^b	24,23 ^b	25,17	25,69	1,231
AGM %	37,89 ^c	53,15 ^a	44,48 ^b	44,27	45,25	1,490
C16:1(Palmitoléico)	0,56 ^a	0,27 ^b	0,54 ^a	0,32	0,63	0,071
C18:1n9c (Oléico)	37,40 ^c	52,44 ^a	42,96 ^b	43,80	44,62	1,460
C18:1n9t (Elaídico)	1,72 ^a	0,65 ^b	1,05 ^{ab}	1,37	0,97	0,161
AGPI %	12,38 ^a	7,23 ^b	10,57 ^a	10,90	9,33	0,766
C18:2n6c(Linoléico)	9,32	5,98	8,36	8,35	7,53	0,717
C18:2c9t11(Rumênico/CLA)	0,30	0,64	0,41	0,57	0,41	0,056
C 20:4n6c (Araquidônico)	2,52	2,20	2,33	2,52	2,18	0,203
C18:3n3(Linolênico)	0,32 ^b	0,85 ^a	0,41 ^b	0,84 ^a	0,34 ^b	0,086

Valores na mesma linha, seguidos de letras diferentes, apresentam diferença estatística ($P < 0,05$) pelo teste de Duncan a 5%. MN = Morada Nova, RL = Rabo Largo e SI = Santa Inês. M = Macho e F = Fêmea. EPM = Erro Padrão Médio. AGS = ácidos graxos saturados. AGM = ácidos graxos monossaturados. AGPI = ácidos graxos poli-insaturados

As concentrações médias de ácidos graxos saturados (AGS) foram maiores para o genótipo Morada Nova, assim como a maior proporção de ácido graxo esteárico (C18:0) ($P < 0,05$) presente na carne, entretanto o margárico (C17:0) foi obtido em maior concentração ao Rabo Largo x Morada Nova ($P < 0,05$), fato esse explicado pelas atividades enzimáticas presentes no músculo das raças estudadas.

Para Lôbo et al. (2014) concentrações de ácidos graxos saturados, se deve possivelmente a uma menor biohidrogenação do ácido oléico no rúmen ou aumento da enzima esteroil-CoA dessaturase (SCD), em atividade no tecido muscular de animais.

Ressalta-se que as maiores proporções de AGS deve-se as maiores concentrações de esteárico (C18:0) presente na carne do genótipo Morada Nova, o que não deprecia a qualidade a carne do mesmo. Pois o efeito hipercolesterolêmico (aumentam os níveis de LDL no sangue) não é atribuído a todos os ácidos graxos saturados, onde se atribui o efeito neutro no colesterol sanguíneo ao ácido esteárico

(C18:0) e o aumento aos ácidos mirístico (C14:0) e palmítico (C17:0) (Banskalieva et al.,2000; Díaz et al.,2010 e Daley et al.,2010).

Costa et al.(2009) ao avaliar o perfil lipídico de diferentes genótipos, encontrou em seu trabalho valores de 57,44% para ácidos graxos saturados e valores para o ácido esteárico de 23,97% para o genótipo Morada Nova.

Já Tshabalala et al. (2003) ao avaliarem o perfil lipídico da carne de ovino Dorper e Damara encontrou um maior valor para o esteárico (C18:0) na raça Damara.

As concentrações de ácidos graxos monoinsaturados apresentou-se em maior média para o genótipo Rabo Largo x Morada Nova, assim como para o ácido oléico (C18:1n9c) ($P<0,05$). Entretanto para o ácido palmitoléico (C16:1) e elaídico (C18:1n9t) uma maior concentração foi observada para o Morada Nova ($P<0,05$).

Concentrações diferentes de ácidos graxos monoinsaturados - AGM são encontrados na literatura em função do genótipo, o que para o genótipo Rabo Largo x Morada Nova pode ser explicado pela maior concentração de oléico (C18:1n9c) no músculo, entretanto, com relação as diferenças entre as concentrações individuais dos ácidos graxos oléico, elaídico e palmitoléico deve-se possivelmente as atividades enzimáticas.

Assim, a deposição de MUFAS no músculo desses genótipos deve-se à atividade da enzima $\Delta 9$ -dessaturase na conversão dos ácidos saturados palmítico (C16:0) e esteárico (C18:0) em seus respectivos ácidos monoinsaturados (Barros et al.,2015; Díaz et al., 2011 e Cruz et al.,2011).

Vale ressaltar que os ácidos graxos monoinsaturados citados acima são hipocolesterolêmicos e diferencia as carnes que a possuem em maior proporção em relação aos ácidos graxos saturados tornando produtos atrativos para o mercado. Para Scerra et al. (2011) a quantidade de ácidos graxos na carne de ovino inclui redução dos níveis de ácido graxos saturados e maiores níveis de insaturados, uma vez que são atribuídos benefícios para a saúde humana.

Lobô et al.(2014) ao avaliarem o perfil lipídico da carne de diferentes genótipos não encontraram diferenças entre os genótipos estudados (Morada Nova, Somalis, Santa Inês e Dorper x Santa Inês) para as concentrações de ácido elaídico e para o ácido oléico maiores concentrações foram obtidas pelo genótipo Somalis 32,15%.

As concentrações médias de poli-insaturados foram maior para o genótipo Morada Nova x Morada Nova ($P < 0,05$). Observou-se que as concentrações de linolênico (C18:3n3) foram maiores para o genótipo Rabo Largo x Morada Nova e para a carne de cordeiros machos ($P < 0,05$).

As maiores médias de poli-insaturados podem ser explicadas pelas concentrações maiores do ácido do esteárico nos músculos da raça Morada Nova. Proporções desse ácido graxo são consideradas primordiais, uma vez que pode ser convertido em oléico (C18:1) considerado precursor do CLA (Maia et al.,2012), favorecendo as concentrações de poli-insaturados na carne, tal como, as concentrações maiores do ácidos linolênico na composição da carne são desejáveis, uma vez que os ácidos graxos poli-insaturados ômega-3 (AGPI ω -3) se destacam por apresentarem efeitos benéficos à saúde humana atuando na redução do colesterol.

Portanto, o ácido linolênico torna-se precursor de ácidos graxos de cadeia longa como araquidônico e eicosapentanoico pela ação de enzimas alongases (Barros et al.,2015), contribuindo para uma maior concentração de ácidos poli-insaturados e melhor razão poli-insaturados : saturados, que é desejável em maior proporção na carne.

Harten et al.(2015) em seu estudo sobre perfil lipídico da carne de cordeiros sul africanos encontraram diferentes percentuais no perfil lipídico da carne avaliada em função dos genótipos Merino, Dorper e Damara, porém a raça Damara apresentou maior percentual de linolênico (C18:3n3) com valor médio de 2,97%.

Os valores obtidos para o ácido linolênico (C18:3n3) na carne de cordeiros machos ($P < 0,05$) tornou-se inesperado no presente trabalho, pois maiores deposições de gordura intramuscular que tendem a alterar o perfil de ácidos graxos, o que geralmente acometem as fêmeas que apresentam crescimento mais lento e conseqüentemente maior deposição de gordura.

Na literatura ainda são escassos os trabalhos que relatam a influência do sexo de cordeiros sobre o perfil de ácidos graxos em especial sobre raças nativas. Lind et al. (2011) ao estudarem o efeito do sexo sobre a qualidade da carne, observaram que o total de ácidos graxos saturados - AGS e ácidos graxos insaturados - AGP foi maior nos machos em relação as fêmeas devido a diferenças ocorridas no manejo alimentar entre os grupos estudados, porém a concentração para o ácido linolênico não sofreu influência entre os sexos.

Entretanto, Fernandes et al. (2009), reportam que possíveis diferenças entre o perfil hormonal de machos e fêmeas podem atuar no metabolismo de lipídios, não

somente no tecido adiposo, mas também no tecido enzimático muscular, alterando os perfis de ácidos graxos. Portanto, alterações no perfil de ácidos graxos em função do sexo não estão totalmente esclarecidos.

Oliveira et al. (2013) em sua revisão sobre o perfil lipídico da carne de cordeiro ressalta que as diferenças entre o perfil de ácidos graxos de animais de sexo diferentes têm sido inconsistentes, uma vez que o efeito do fator sexo na composição de ácidos graxos tem sido associado muito mais à fração de ácidos graxos do triglicerídeos (neutros) que à dos fosfolipídios.

O teor de ácido linoléico (C18:2) não apresentou diferença entre os genótipos estudados apresentando valores médios 0,35%. Considerado um ácido graxo essencial, a sua ingestão em proporções ideais promove saúde e equilíbrio orgânico no organismo, porém quando encontrado em grande quantidade na carne esse ácido graxo tende reduzir a vida de prateleira desses produtos, devido a sua oxidação e produção de compostos voláteis (aldeídos) que podem comprometer a qualidade sensorial, constituindo um importante controlador da vida útil da carne (Madruga et al.,2008).

Lôbo et al.(2014) encontraram diferenças para o ácido linoléico entre os genótipos Dorper x Morada Nova, Morada Nova, Santa Inês e Somalis apresentando valor superior para o genótipo Morada Nova (9,50), bem próximo ao resultado encontrado nesse trabalho.

No presente estudo o ácido linoléico conjugado – CLA (C18:2c9t11) não foi influenciado pelos genótipos onde valores médios de 0,45% foram obtidos. Recomendações quanto à ingestão de CLA em seres humanos adultos nos trabalhos atuais estão em torno de 1g/dia, sendo atribuída a saúde, benefícios como; anticancerígenas, antidiabéticos e antiadipogênico (Scerra et al.,2011). Segundo Senegale et al.(2014) a carne ovina apresenta maiores concentrações de CLA (4,3 a 19 mg/g de lipídeo) em relação a outros ruminantes, como bovinos.

Harten et al. (2015) encontraram resultados superiores para a raça Damara variando de 10,44 a 15,29, segundo o autor a rusticidade da raça Damara pode elevar os níveis de CLA quando submetidos a climas hostis, que se deve possivelmente por deslocar tecido adiposo da cauda para músculo aumentando seus níveis de ácidos graxos.

Vale ressaltar que no presente trabalho não foram encontrados ácidos graxos com 12 carbonos ou menos, o que pode ter contribuído para resultado referente aos atributos sensoriais (sabor, odor e aceitação global) (Tabela 7), aos quais na literatura

relacionam-se a esses ácidos graxos a sabores e odores estranhos (Lemos Neto et al.,2001), confirmando a qualidade da carne entre os genótipos nativos estudados.

Na Tabela 6 estão encontram-se os valores obtidos para as relações ácidos graxos presentes na carne ovina. Para os ácidos graxos desejáveis (AGD), a relação (C18:0+C18:1/C16:0), $\omega 6$: $\omega 3$ e AGM: AGS, observou-se a influência dos genótipos avaliados ($P < 0,05$). O genótipo Rabo Largo x Morada Nova obteve maiores valores para AGD, $\omega 6$: $\omega 3$ e AGM: AGS e o Morada Nova maior concentração da relação (C18:0+C18:1/C16:0). O fator sexo influenciou somente na relação $\omega 6$: $\omega 3$ ($P < 0,05$). Não foi observada a influência do genótipo e sexo para a relação AGP : AGS ($P > 0,05$).

Tabela 6. Relações entre ácidos graxos da carne ovina de diferentes genótipos e sexo.

Variáveis	Genótipo			Sexo		EPM
	MN x MN	RB x MN	SI x MN	M	F	
AGD	51,49 ^b	60,38 ^a	55,04 ^{ab}	56,62	55,19	1,250
(C18:0+C18:1/C16:0)	2,75 ^a	2,21 ^b	2,27 ^b	2,42	2,40	0,09
$\omega 6$: $\omega 3$	0,04 ^b	0,10 ^a	0,04 ^b	0,09 ^a	0,04 ^b	0,009
AGM: AGS	0,81 ^b	1,34 ^a	0,93 ^b	1,03	1,04	0,06
AGP:AGS	0,24	0,19	0,22	0,24	0,19	0,02

Valores na mesma linha, seguidos de letras diferentes, apresentam diferença estatística ($P < 0,05$) pelo teste de Duncan a 5%. MN = Morada Nova, RL = Rabo Largo e SI = Santa Inês. M = Macho e F = Fêmea. EPM = Erro Padrão Médio. AGS = ácidos graxos saturados. AGM = ácidos graxos monoinsaturados. AGPI = ácidos graxos poli-insaturados. AGD = ácidos graxos desejáveis.

O maior valor para AGD verificado nos animais Rabo Largo x Morada Nova, se deve os ácidos graxos esteárico (C18:0) e oléico (C:18:1n9c) que contribuíram em maior proporção para a concentração de AGD, indicando uma qualidade do perfil lipídico da carne referente a esse genótipo. O valor encontrado nesse estudo está próximo ao encontrado por Menezes Junior et al.(2014) que verificaram valor médio de 77,83 entre os ovinos Santa Inês, Dorper e Somalis.

Para a relação (C18:0+C18:1/C16:0) os animais Morada Nova x Morada Nova obtiveram em maior concentração, tal fato pode ser explicado pela maior concentração de ácido palmítico (C16:0) em relação aos outros genótipos, além das maiores concentrações do ácido esteárico (C18:0), considerado neutro e tem poucas implicações no perfil lipídico podendo ser convertido em oléico (C18:1) (Daley et al.,2010). Portanto, essa relação (C18:0+C18:1/C16:0) indica os benefícios encontrados nas carnes vermelhas com variações de 2,1 a 2,8 para a carne ovina (Banskalieva et

al.,2000), onde constata-se que as concentrações obtidas para o genótipo Morada x Morada Nova (2,75%) encontram-se dentro dessa faixa.

Os resultados desse trabalho estão próximos ao encontrado por Madruga et al. (2005) que estudaram a qualidade de carne de ovinos Santa Inês submetidos a diferentes dietas, para a relação (C18:0+C18:1/C16:0) verificaram valores médios 2,64%.

As maiores proporções da razão ω 6: ω 3 obtidas na carne de ovinos Rabo Largo x Morada Nova e nas dos cordeiros machos qualificam funcionalmente o perfil lipídico desse genótipo e sexo. A importância quanto às concentrações do ácido linolênico se deve ao fato de ser precursor de muitos ácidos graxos poli-insaturados, onde desempenham um papel importante na redução do colesterol. Recomendações na ingestão equilibrada da razão ω 6: ω 3 são encontradas na literatura predizendo valores inferiores a 4 para que essa relação tenha o efeito funcional, reduzindo os riscos de doenças cardiovasculares e conseqüentemente diminuindo o fator de riscos dos alimentos (Fernandes et al.,2009 e Ramírez-Retamal & Morales et al.,2014).

Para Lopes et al. (2012) a carne de ovinos nativos na sua composição lipídica apresenta-se satisfatória, quando comparada com as carnes ovinas de animais de clima temperado, uma vez que os animais alimentados com gramíneas apresentam melhores relações ômega 6: ômega 3, em relação aos alimentados com concentrados

Costa et al. (2015) ao avaliarem o perfil lipídico de diferentes genótipos(Santa Inês, Dorper x Santa Inês e SRD (sem raça definida), submetidos a diferentes níveis de energia na dieta não encontraram influencia do genótipo para a razão ω 6: ω 3 onde se obteve média 0,19%.

A relação AGM:AGS apresentando maior concentração no genótipo Rabo Largo x Morada Nova, devido as maiores concentrações de oléico na carne desse genótipo. Concentrações elevadas de AGS não são desejáveis, pois estão correlacionados com doenças arterial coronariana, portanto essa relação destaca-se em importância, uma vez que, os ácidos graxos monoinsaturados atuam nos níveis de LDL e redução de colesterol, diminuindo o risco de doenças cardiovasculares. Essa relação está próxima aos encontrados nos trabalhos avaliando a carne ovina, com valores 1,05 a 1,21 (Ricardo et al.,2015 e Costa et al.,2009).

A relação AGP: AGS não apresentaram diferenças entre os genótipos e sexo, entretanto, recomendações do departamento de Saúde Britânico considera uma dieta saudável quando a relação AGP:AGM seja de 0,45 caracterizando o fator de risco dos alimentos (Enser et al.,1998 e McAfee et al.,2010). A razão AGP: AGS relatado para

carne de ovino é de cerca de 0,1-0,26 (Enser et al, 1998; Wood et al., 2008 e Ponnampalam et al., 2010), o que no presente trabalho apresentou-se dentro do indicado 0,21.

Os parâmetros sensoriais encontram-se na Tabela 7, onde se observou que os atributos avaliados não sofreram influência entre os genótipos ($P>0,05$). O fator sexo influenciou o atributo dureza ($P<0,05$) favorecendo uma menor maciez a carne dos machos em relação às fêmeas.

Tabela 7. Atributos sensoriais da carne de ovinos de diferentes genótipos e sexo.

Variáveis	Genótipos			Sexos		EPM
	MN x MN	RB x MN	SI x MN	M	F	
Aroma	4,42	4,04	3,80	4,20	3,96	0,278
Suculência	3,66	3,80	4,41	3,99	3,93	0,191
Aceitação Global	4,51	4,85	5,12	4,76	4,90	0,128
Sabor	4,54	4,79	5,10	4,81	4,81	0,140
Dureza	3,80	3,58	3,36	4,13 ^a	3,03 ^b	0,201

Valores na mesma linha, seguidos de letras diferentes, apresentam diferença estatística ($P<0,05$) pelo teste de Kruskal Wallis. MN = Morada Nova, RL = Rabo Largo e SI = Santa Inês. M = Macho e F = Fêmea. EPM = Erro Padrão Médio.

Presume-se que as diferenças obtidas pela maciez da carne em relação ao sexo, deve-se ao fato das fêmeas apresentarem maior deposição de gordura na região dorsal e lombar na carcaça em relação aos machos (Sañudo et al.,1997), em consequência da menor velocidade de crescimento das mesmas, sendo que essa característica está correlacionada diretamente com a suculência e maciez da carne, confirmando também os valores obtidos para a força de cisalhamento (Tabela 4). Osório et al. (2013) relataram que o fator sexo apresenta maior contribuição para o atributo aroma, o qual não foi percebido pelos julgadores desse trabalho.

Os dados obtidos neste trabalho para o atributo sensorial dureza corrobam com os dados obtidos por Gonçalves et al.(2004), onde também se obteve maior maciez a carne das fêmeas.

As pontuações médias obtidas para características sensoriais foram 4,08, 3,95, 4,82, 4,81 e 3,58 para aroma, suculência, aceitação global, sabor e dureza, respectivamente, podendo ser classificada como uma carne macia com suculência e sabor mediano. Diante disso, os três genótipos estudados apresentam características sensoriais favoráveis ao consumo, uma vez que não foram apresentadas diferenças perceptíveis entre as amostras.

Os atributos como suculência e aceitação global são fortemente influenciadas pelo teor de gordura na carne onde apresentou uma correlação positiva da suculência com os atributos aroma (0,8454) e sabor (0,5268), aumentando a preferência do consumidor no ato da compra, o que pode ser observado nos cordeiros Rabo Largo e Santa Inês que apresentaram as seguintes pontuações para suculência (3,80 e 4,41) devido as maiores pontuações no marmoreio na carne desses genótipos (Tabela 3), indicando que, a gordura em quantidade adequada contém substâncias flavorizantes que podem agrandar o paladar, confirmado a associação positiva entre os mesmos verificados na pesquisa de Costa et al. (2002).

Para Monte et al. (2007) e Monaco et al.(2014) variações na qualidade física e química da carne exercem influência nos atributos sensoriais como aceitação global e suculência, uma vez que podem alterar características organolépticos da carne.

A classificação obtida para dureza e sabor intermediários se deve possivelmente à semelhança de idade dos animais ao abate, uma vez que animais mais velhos apresentam um menor teor de gordura na carne alterando sua suculência e apresentam sabor e aroma acentuado (Ramirez-Retamal & Morales et al.,2014 e Muela et al.,2010), levando ao consumidor rejeitar a carne que apresenta pontuações elevadas para sabor e aroma, sendo que, estes atributos podem ser influenciados também por valores elevados de pH (maiores que 6) não favorecendo sua aceitação (Muela et al.,2010 e Miranda Lama et al.,2012).

Ricardo et al. (2012) em seu estudo qualidade da carne e carcaça de ovinos Dorper x Santa Inês e Ile de France não encontraram diferença para os atributos aroma, sabor e textura ressaltando sofrerem mais influência pelo sistema de produção do que propriamente por raças

Para Ferrão et al. (2009) alterações nos atributos aroma e sabor percebidos pelo painel de julgadores na carne ovina se devem em grande parte aos teores de gordura e a composição de ácidos graxos da mesma, o que também pode explicar os valores próximos encontrados entre os genótipos para aroma e sabor onde observar-se homogeneidade para os valores e perfil de ácidos graxos (Tabela 6) encontrados nestes genótipos.

O comportamento dos julgadores em relação à aceitação global apresentou similaridade entre os genótipos avaliados. Segundo Peixoto et al. (2011) a semelhança encontrada para aceitação global pode estar relacionada com a subjetividade da

avaliação, já que esta variável é um somatório de sensações, positivas ou não, que pode direcionar um produto a ter melhor aceitação ou não no mercado.

Os dados encontrados neste estudo para os atributos sensoriais corrobora aos dados de Hernandez Cruz et al. (2009), que não encontraram diferenças para os atributos dureza, cor, sabor, aroma e aceitação entre as raças nativas deslanadas (Pelibuey x Katadin x BlackBelly) e lanadas (Rambouillet x Criollo) criadas no México.

4. CONCLUSÕES

O cruzamento entre raças ovinas nativas mostrou-se com potencial para a produção de carne de qualidade, o genótipo puro Morada Nova melhorou os atributos físico-químicos e o perfil lipídico da carne, diferenciando a carne desse genótipo para consumo. O sexo melhorou o atributo maciez da carne dando destaque para a carne das fêmeas.

Estes resultados devem ser observados por produtores que visam disponibilizar no mercado carne de qualidade e que atendam as exigências dos consumidores, sugerindo a multiplicação da raça Morada Nova em rebanhos do Nordeste.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, A.M.; KILMINSTER, T.; SCANLON, T. et al. Assessing carcass and meat characteristics of Damara, Dorper and Australian Merino lambs under restricted feeding. **Tropical Animal Health Prod**, v. 45, n.8, p.1305–1311, 2013.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS-AOAC. Official Methods of Analysis (17th ed.). Washington, DC: AOAC. 2000.
- BANSKALIEVA, V.; SAHLU, T.; GOEST, A. L. Fatty acid composition of goats muscles and fat depots - a review. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.37, n.2, p.255-268, 2000.
- BARROS, M.M.C.; MARQUES, J de.M.; SILVA, F.F da. et al. Glicerina bruta na dieta de ovinos confinados: consumo, digestibilidade, desempenho, medidas morfométricas da carcaça e características da carne. **Revista Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 1, p. 453-466, 2015.
- BATISTA, A.S.N.; COSTA, R.G; GARRUTI, D.S.do. et al. Effect of energy concentration in the diets on sensorial and chemical parameters of Morada Nova, Santa Inez and Santa Inez × Dorper lamb meat. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.2017-2023, 2010.
- BONACINA, M.S.; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S.da. et al. Influência do sexo e do sistema de terminação de cordeiros Texel × Corriedale na qualidade da carcaça e da carne. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.40, n.6, p.1242-1249, 2011.
- BONAGURIO, S.; PÉREZ, J.R.O.; FURUSHO-GARCIA, I.F. et al. Composição centesimal da carne de cordeiros Santa Inês puros e de seus Mestiços com Texel Abatidos com Diferentes Pesos. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.33, n.6, p.2387-2393, 2004.
- BRESSAN, M.C.; JARDIM, N.S.; PEREZ, J.R.O. et al. Influencia do sexo e faixa de peso ao abate nas características físico-química da carne de capivara. **Ciência Tecnologia Alimentos**, v.24, n.3, p.357-362, 2004
- CALNAN, H.B.; JACOB, R.H.; PETHICK, D.W. et al. Factors affecting the colour of lamb meat from the Longissimus muscle during display: The influence of muscle weight and muscle oxidative capacity. **Meat Science**, v. 96, n.2, p.1049–1057, 2014.
- CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H de.; CEZAR, M.F. et al. Características de carcaça determinadas por ultrassonografia em tempo real e pós-abate de cordeiros terminados em confinamento com diferentes níveis de energia na dieta. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.40, n.1, p.160-167, 2011.

- CAVILHÃO, C.; COSTA, P.B.; VILELA, C.G. et al. Avaliação in vivo e características da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.12,n.7, p. 320-330, 2013.
- COSTA, E.C da.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Composição Física da Carcaça, Qualidade da Carne e Conteúdo de Colesterol no Músculo Longissimus dorsi de Novilhos Red Angus Superprecoce, Terminados em Confinamento e Abatidos com Diferentes Pesos. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.31, n.1, p.417-428, 2002.
- COSTA, R.G.; ARAÚJO FILHO, J.T de.; SOUSA, W.H de. et al. Effect of diet and genotype on carcass characteristics of feedlot hair sheep. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.39, n.12, p.2763-2768, 2010.
- COSTA, R.G.; BATISTA, A.S.M.; AZEVEDO, P.S. et al. Lipid profile of lamb meat from different genotypes submitted to diets with different energy levels. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.532-538, 2009.
- COSTA, R.G.; SANTOS, N.M.dos; QUEIROGA, E.R.C.R et al. Physicochemical characteristics and fatty acid profile of meat from lambs with different genotypes and diets. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.44,n.7 ,p.248-254, 2015.
- COUTINHO, M.A.S.da.; MORAIS, M.G.da.; ALVES, F.V. et al. Características físico-químicas e composição centesimal de cortes cárneos de borregos confinados e alimentados com diferentes proporções volumoso :concentrado. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.14, n.4, p.660-671, 2013.
- CRUZ, C.A.C da.; SANTOS-CRUZ, C.L. dos.; CASTILLO, C.J.C. et al. Lipidic characterization of Santa Inês lamb shoulder. **Ciência Tecnologia Alimentos**, v. 31,n.2, p.508-516, 2011.
- CUNHA, E. A.; BUENO, M. S.; SANTOS, L. E. et al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Suffolk alimentados com diferentes volumosos. **Revista Ciência Rural**, v.31, n.4, p.671-676, 2004.
- DALEY, C.A.; ABBOTT, A.; DOYLER, P.S. et al. A review of fatty acid profiles and antioxidant content in grass-fed and grain-fed beef. **Nutrition Journal**, v.9n.10,p.3-12, 2010.
- DÍAZ, M.T.; CÃNEQUE, V.; SÁNCHEZ, C.I. et al. Nutritional and sensory aspects of light lamb meat enriched in 3 fatty acids during refrigerated storage. **Food Chemistry**, v.124, p. 147–155, 2011.
- DUCKETT, S.K.; KLEIN, T.A.; DODSON, M.V. et al. Tenderness of normal and callipyge lamb aged fresh or after freezing. **Meat Science**, v.49, n.1, p.19-26, 1998a.

- DUCKETT, S.K.; KLEIN, T.A.; LECKIE, R.K. et al. Effect of freezing on calpastatin activity and tenderness of callipyge lamb. **Journal Animal Science**, v.76, n.7,p.1869-1874, 1998b.
- ENSER, M.; HALLLET, K.G.; HEWETT, B. et al. Fatty acid content and composition of UK beef and lamb muscle in relation to production system and implications for human nutrition. **Meat Science**, v.49, n.3, p.329-341, 1998.
- FAUSTMAN, C.; SUN, Q.; MANCINI, R. et al. Myoglobin and lipid oxidation interactions: Mechanistic bases and control. Review. **Revista Meat Science**, v. 86 p.86–94, 2010.
- FERNANDES, A.M.R.; SAMPAIO, A.A.M.S.; HENRIQUE, W. et al. Composição química e perfil de ácidos graxos da carne de bovinos de diferentes condições sexuais recebendo silagem de milho e concentrado ou cana-de-açúcar e concentrado contendo grãos de girassol. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.38, n.4, p.705-712, 2009.
- FERNANDESJUNIOR,G.A.;LÔBO,R.N.B.;MADRUGA,M.S. et al. Genotype effect on carcass and meat quality of lambs finished in irrigated pastures in the semiarid Northeastern Brazil. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia.**, v.65, n.4, p.1208-1216, 2013.
- FERRÃO, S.P.B.; BRESAN, M.C.; OLIVEIRA, R.P de. et al. Características sensoriais da carne de cordeiro da raça Santa Inês submetidos a diferentes dietas. **Revista Ciências Agrotecnica**, v. 33, n. 1, p. 185-190, 2009.
- FOLCH, J.; LESS, M.; STANLEY, S.A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v.226, n.1, p.497-509,1957.
- FREIRE, M.T.A de.; NAKAO,M.T.; GUERRA,C.C. et al. Determinação de Parâmetros Físicos Químicos e Aceitação Sensorial da carne de cordeiros provenientes de diferentes tipos raciais. **Alimentos e Nutrição Araraquara** v. 21, n. 3, p. 481-486, 2010.
- GONÇALVES, L.A.G; ZAPATA, J.F.F.; RODRIGUES, M.C.P. et al. Efeitos do sexo e do tempo de maturação sobre a qualidade da carne ovina. **Revista Ciência Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.3,p.450-467, 2004
- HARTEN, S.; KILMINSTER, T.; SCANLON, T. et al. Fatty acid composition of the ovine Longissimus dorsi muscle: effect of feed restriction in three breeds of different origin. **Journal Science Food Agriculture**, 2015.
- HARTMAN, L. & LAGO, R.C.A. Rapid preparation of fatty acids methyl esters. **Laboratory Practice**, v.22,n.2, p. 475-476, 1973.

- HERNANDEZ-CRUZ, L.; RAMÍREZ BRIBIESCA, J.E.; GUERRERO LEGARETA, M.I. et al. Effects of crossbreeding on carcass and meat quality of Mexican lambs. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v.61, n.2, p.475-483, 2009.
- HOMEM JUNIO, A.C.; EZEQUIEL, J.M.B.; FÁVARO, V.R. et al. Fonte de lipídios e classe sexual no confinamento de ovino. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 36, n.3, p. 2165-2174, 2015.
- ISSAKOWICZ, J.; BUENO, M.S.; ISSAKOWICZ, A.C.K.C. et al. Característica quantitativa de carcaça e qualitativas da carne do cordeiro Morada Nova, Santa Inês e mestiços Ile de France e Texel terminados em confinamento. **B. Industr. Animal**, v.71, n.3, p.217-225, 2014.
- LEMOS NETO, M.J.; SIQUEIRA, E.R de.; FERNADES, S. et al. Caracteres qualitativos da carne de cordeiro da raça Corriedale e mestiço Ile de France x Corriedale, terminados em confinamento. **Revista Brasileira Indústria Animal**, v.58, n.1, p.83-94, 2001.
- LIND, V.; BERG, J.; EILERTSEN, S. M.; HERSLETH, M. et al. Effect of gender on meat quality in lamb from extensive and intensive grazing systems when slaughtered at the end of the growing season. **Meat Science**, v. 88, n.5 p.305-310, 2011.
- LÔBO, A.M.B.O.; BOMFIM, M.A.D.; FACÓ, O. et al. Intramuscular fat and fatty acid profile of muscle of lambs finished in irrigated pasture. **Journal of Applied Animal Research**, v.42, n. 1, p.110-117, 2014.
- LOPES, J.E.L.; SALES, R.O de.; AZEVEDO, A.R de. et al. Composição centesimal, perfil de ácidos graxos e colesterol da carne de cordeiros submetidos aos sistemas de produção com dieta experimental e convencional. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 06, n. 2, p. 31-50, 2012.
- MACFIE, H.J.; BRATCHEL, N.; GREENHOFF, K. et al. Design to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**, v.4, n.5 p.129-148, 1989.
- MACIEL, M do.V.; AMARO, L.P.A.; LIMA JUNIOR, D.M de. et al. Métodos avaliativos das características qualitativas e organolépticas da carne de ruminantes. **Revista verde**. v.6, n.3, p. 17-24, 2011.
- MADRUGA, M.S.; SOUSA, W.H de.; ROSALES, M.D. et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.309-315, 2005.
- MADRUGA, M.S.; VIEIRA, T.R.L de.; CUNHA, M.G das.G. et al. Efeito de dietas com níveis crescentes de caroço de algodão integral sobre a composição química e

- o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.37, n.8, p.1496-1502, 2008.
- MADRUGA, S.; ARAÚJO, W.O de.; SOUSA, W.H de. et al. Efeito do genótipo e do sexo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.35, n.4, p.1838-1844, 2006.
- MAIA, M.O de. M.; COSTA, F. S de.; SUSIN, F. et al. Efeito do genótipo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de borregos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.4, p. 986-992, 2012.
- MCAFEE, A. J.; McSORLEY, E. M.; CUSKELLY, G. J. et al. Red meat consumption: An overview of the risks and benefits. **Meat Science**, v. 84,p. 1–13,2010.
- MENEZES JUNIOR, E. L de.; BATISTA, A. S. N.; LANDIM, A.V. et al. Qualidade da carne de ovinos de diferentes raças de reprodutores terminados sob dois sistemas de produção. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.15, n.2, p.517-527, 2014.
- MENEZES, A.M.;LOUVANDINI,H.;ESTEVES,G.I.F. et al. Performance and carcass traits of Santa Inês lambs finished with different sources of forage. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.42, n.6, p.428-437, 2013.
- MIRANDA–LAMA, G.C.; VILLARROEL, M.; CAMPO, M.M del. et al. Effects of double transport and season on sensorial aspects of lamb's meat quality in dry climates. **Tropical Animal Health Prod.**, v. 44:21–27,2012.
- MONACO, C. A .; FREIRE, M. T. A.; MELO, L. et al. Eating quality of meat from six lamb breed types raised in Brazil. **Journal Science Food Agriculture**.v.4,n 3,p.1-06, 2014.
- MONTE, A.L.S de.; 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 Alimentos**, v. 27,n.2,p.233-238, 2007.
- MORENO, G.M.B; BUZZULINI, C.; BORBA, H. et al. Efeito do genótipo e do teor de proteína da dieta sobre a qualidade da carne de cordeiros. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, v.12, n.3, p.630-640, 2011.
- MUELA, E., SAÑUDO, C., CAMPO, M.M., MEDEL, I. et al. Effects of cooling temperature and hot carcass weight on the quality of lamb. **Meat Science**. v.84, n.6, p.101–107, 2010.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goat, Cervids and new world Camelids. 1, Washington: **Committee on Nutrient Requirements of Small Ruminants**, 2007, 362 p.

- OLIVEIRA, A.C.; SILVA, R.R.; OLIVEIRA,H.V. et al. Influência da dieta, sexo e genótipo sobre o perfil lipídico da carne de ovino – **Revisão Archivos Zootecnia**, v. 62, n.3, p.57-72, 2013.
- OLIVEIRA, D. M.; LADEIRA, M. M.; CHIZZOTTI, M. L. et al. Fatty acid profile and qualitative characteristics of meat from zebu steers fed with different oilseeds. **Journal of Animal Science**, v. 89,n.7, p. 2546-2555, 2011.
- OLIVEIRA, D.S de.; ROGÉRIO, M.C.P.; BATISTA, A.S.M.; ALVES. et al Desempenho e características de carcaça de cordeiros SPRD cruzados com as raças Santa Inês e Somalis Brasileira terminados em confinamento. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.15, n.4, p.937-946, 2014.
- OSÓRIO, J. C.; OSÓRIO, M. T. Produção de carne ovina: in vivo e na carcaça. Pelotas: **Editora Universitária / UFPel**. 2003. 73 p.
- OSÓRIO, J.C da, S.; OSÓRIO, M.T.M.; JUNIOR, F.M.V. et al. Critérios para abate do animal e a qualidade da carne. **Revista Agrarian**, v.5, n.18, p.433-443, 2012.
- OSÓRIO, M.T.M; BONACINA, M.S.; OSÓRIO, J.C.S da. et al. Características sensoriais da carne de ovinos Corriedale em função da idade de abate e da castração. **Revista Agrarian**,v.6, n.19, p.60-66,2013
- PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R. et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. 2.ed., v.1. Goiânia: Centro Editorial e Gráfico da Universidade Federal de Goiás, 2001. 623p
- PEIXOTO, L. R. R; BATISTA, A. S. M.; BONFIM, M. A. D. et al. Características físico-químicas e sensoriais da carne de cordeiros de diferentes genótipos terminados em confinamento. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.12, n.1, p.117-125, 2011.
- PERINI, J.A.L de.; STEVANATO, F.B.; SARGI, S.C. et al. Ácidos graxos poli-insaturados n-3 e n-3: metabolismo em mamíferos e resposta imune. *Revista Nutrição*, v. 23, n.6, p.1075-1086, 2010
- PINHEIRO, R.S.B.; JORGE, A.M.; SOUZA, H.B.A. Aceitação sensorial e composição centesimal da carne de ovelhas abatidas em diferentes estágios fisiológicos. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v.64, n.4, p.1053-1059, 2011.
- PONNAMPALAM, E.N.; WARNER, R.D.; KITESSA, S. et al. Influence of finishing systems and sampling site on fatty acid composition and retail shelf-life of lamb. **Animal Production Science**, v.50,n.2, p.775-781,2010.
- PRATES, J.A.M. Contribuição das diversas endopeptidases (EC 3.4.21-24,99) endógenas para a maturação da carne. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinária**, v.96 (539), p. 135-144, 2001.

- PRATIWI, N.M.W.; MURRAY, P.J.; TAYLOR, D.G. Total cholesterol concentrations of the muscles in castrated Boer goats. *Small Ruminant Research*, v.64, n.3, p.77-81, 2006a.
- RAMÍREZ-RETAMAL, J.; MORALES, M. Influence of breed and feeding on the main quality characteristics of sheep carcass and meat: A review. **Chilean Journal of Agricultural Research**, v.74, n.2, p-225-233, 2014.
- RICARDO, H.A.; FERNANDES, A.R.M.; MENDES, L.C.N. et al. Carcass traits and meat quality differences between a traditional and an intensive production model of market lambs in Brazil: Preliminary investigation. **Small Ruminant Research**, v. 37, n. 2, p. 001–005, 2015.
- RODRÍGUEZ, A.B.; BODAS, R.; PRIETO, N. et al. Effect of sex and feeding system on feed intake, growth, and meat and carcass characteristics of fattening Assaf lambs. **Livestock Science**, v.116, n 5, p.118-125, 2008.
- ROQUE-SPECHT, V.F.; SIMONI, V.; PARISE, N. et al. Avaliação da capacidade de retenção de água em peitos de frango em função do pH final. **Revista Brasileira Agrociência**, v.15, n.1, p.77-81, 2009.
- ROTA, E.L. de.; OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S da. et al. Influência da castração e da idade de abate sobre as características subjetivas e instrumentais da carne de cordeiros Corriedale. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.35, n.6, p.2397-2405, 2006.
- SALDANHA, T.; MAZALLI, M.R.; BRAGAGNOLO N.. Avaliação comparativa entre dois métodos para determinação do colesterol em carnes e leite. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v24, n.1 p. 109-113. Campinas. 2004.
- SANTOS COSTA, R do.; HENRY, F.C da.; QUIRINO, C.R. et al. Caracterização do processo de Rigor Mortis em músculos de cordeiros da raça Santa Inês e Santa Inês x Dorper. **Revista Ciências Agrárias**, v.29, n.5, p.144-153, 2014.
- SANTOS, V.A.C; SILVA, S.R.; AZEVEDO, J.M.T. Carcass composition and meat quality of equally mature kids and lambs. **Journal Animal of Science**, v. 86, n.4, p.1943–1950, 2014.
- SAÑUDO, C., CAMPO, M.M., SIERRA, I. et al. Breed Effect on carcass and Meat Quality of Suckling Lambs. **Meat Science**, 46(4), p.357-365, 1997.
- SCERRA, M.; CAPARRA, P.; FOTI, F. et al. Intramuscular fatty acid composition of lambs fed diets containing alternative protein sources. **Meat Science**, v. 87, n.1, p. 229–233, 2011.
- SENEGALHE, F.B.D.; BURIN, P.C.; BURIN, P.C. et al. Ácidos graxos na carne e gordura de Ovinos. **Revista Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v.10, n.18, p.740-753, 2014.

- SIERRA, I. Aportación al estudio del cruce Blanco belga x Landrace: caracteres productivos, calidad de la canal y de la carne. **Revista del Instituto de Economía y Producciones ganaderas del Ebro**, v.16, n43 pp, 1973.
- SILVA, F.V e.; CARVALHO, Z.G.;SÁ,H.C.M de.; OLIVEIRA, L.L do.S. et al. Ganho em peso, características de carcaça e carne de ovelhas terminadas em pasto com teores diferentes de suplementação. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.15, n.1, p.206-220, 2014.
- SOUZA, X.R.; BRESSAM, M.C.; PÉREZ, J.R.O. et al. Efeito do grupo genético, sexo e peso ao abate sobre as propriedades físico-químicas da carne de cordeiro em crescimento. **Revista Ciências Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n.4, p. 543-549, 2004.
- STATISTICAL ANALISYS SYSTEM - SAS. SAS/STAT® 9.0 User's guide.Cary, NC, 2004. 5135p.
- STONE, H.; SIDEL, J.L.; OLIVER, S. et al. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. **Food Technology**. v.28, n.11, p. 24 – 34, 1974.
- TEIXEIRA, A.; BATISTA, S.; DELFA, R. et al. Lamb meat quality of two breeds with protected origin designation. Influence of breed, sex and live weight. **Meat Science**,v.71,n.2, p.530–536, 2005.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**, v.18, p.104-111, 1963.
- TSHABALA,P.A.;STRYDOM,P.E.;WEBB,E.C. et al. Meat quality of designated South African indigenous goat and sheep breeds. **Meat Science**, v. 65,n.1, p. 563–570, 2003.
- VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. Ithaca: Comstock Publ. Assoc., 1994. 476p
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarchpolysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597,1991.
- WOOD, J.D.; ENSER, M.; FISHER, A.V. et al. Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. **Meat Science**, v.78,n.4, p.343–358, 2008.
- ZEOLA, N.M.B.L.; SOUZA, P.A de.; SOUZA, H.B.A de. et al. Parâmetros qualitativos da carne ovina: um enfoque à maturação e marinação. **Revista Portuguesa Ciência Veterinária**, v. 102,n.7, p.215-224,2007.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As exigências do mercado consumidor quanto à qualidade da carne a ser consumida, têm levado produtores da ovinocultura a buscarem por alternativas de produção que atendam essa demanda. A adoção de cruzamentos entre raças nativas oriundas do semiárido Brasileiro e a escolha do sexo no sistema de produção pode ajudar a alcançar determinados parâmetros de qualidade da carne, tornando a cadeia da ovinocultura de corte competitiva e estruturada.

Assim, as raças nativas em especial a Morada Nova estudada neste trabalho apresenta potencial genético para a produção de carne de qualidade melhorando os atributos físico-químicos e perfil de ácidos graxos, favorecendo o marketing quanto aos seus produtos cárneos. Porém estudos mais detalhados sobre a raça e a necessidade da sua multiplicação em rebanhos locais são atitudes primordiais que irão ajudar na obtenção de melhores resultados sobre essa raça nativa.

ANEXOS

Quadro I – Glossário dos atributos sensoriais com as respectivas amostras referências.

ATRIBUTOS	DEFINIÇÃO	AMOSTRAS-REFERÊNCIAS	
DUREZA	Força necessária para comprimir um pedaço de carne entre os dentes molares, avaliada na primeira mordida	POUCA Filé Mignon Bovino	MUITA Peito Bovino
SUCULÊNCIA	Percepção da quantidade de líquido liberado da amostra de carne na boca, após a 5ª mastigada	Lagarto Bovino	Filé Mignon Bovino
SABOR	Sabor característico de carne ovina		

Quadro II – Modelo de ficha utilizado para avaliação dos atributos sensoriais

Nome: _____ Idade: _____ AMOSTRA: _____ DATA: ____/____/____		
<p>Você está recebendo um pedaço de uma amostra de carne ovina. Por favor, coloque o pedaço entre os dentes molares e dê a 1ª mordida. Avalie a intensidade percebida para DUREZA, colocando um traço vertical na escala correspondente. Depois continue mastigando, e após a 5ª mastigada avalie a SUCULÊNCIA da amostra na escala correspondente. Em seguida avalie a intensidade percebida para os demais atributos.</p>		
DUREZA	_____	_____
	pouca	muita
SUCULÊNCIA	_____	_____
	pouca	muita
SABOR	_____	_____
	pouco	muito
AROMA	_____	_____
	pouco	muito
ACEITAÇÃO GLOBAL	_____	_____
	pouca	muita
Comentários:		

