

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**COMPOSIÇÃO QUÍMICA, CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E AVALIAÇÃO
SENSORIAL DA CARNE DE CORDEIROS SANTA INÊS SUBMETIDOS AO
REGIME ALIMENTAR PARA GANHO COMPENSATÓRIO EM
CONFINAMENTO**

DANIEL DANTAS MARQUES

PATOS – PB

2010



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**COMPOSIÇÃO QUÍMICA E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA CARNE DE
CORDEIROS SANTA INÊS SUBMETIDOS AO REGIME ALIMENTAR PARA
GANHO COMPENSATÓRIO EM CONFINAMENTO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
graduação em Medicina Veterinária da
Universidade Federal de Campina Grande
para a obtenção do título de Mestre em
Medicina Veterinária.

Daniel Dantas Marques

MESTRANDO

Prof. Dr. Marcílio Fontes César

ORIENTADOR

PATOS – PB
2010

FICHA CATALOGADA NA BIBLIOTECA SETORIAL DO
CAMPUS DE PATOS - UFCG

M357c
2010

Marques, Daniel Dantas.

Composição química, características físicas e avaliação sensorial da carne de cordeiros Santa Inês submetidos ao regime alimentar para ganho compensatório em confinamento/ Daniel Dantas Marques. - Patos: CSTR/UFCG, 2010.

59p.

Inclui bibliografia.

Orientador: Marcílio Fontes Cezar.

Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande.

1 – Qualidade de carne – Dissertação. 2. Perfil lipídico – cordeiro. 3- Característica sensorial. I – Título.

CDU: 613.281:637.5

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA

**COMPOSIÇÃO QUÍMICA E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA CARNE DE
CORDEIROS SANTA INÊS SUBMETIDOS AO REGIME ALIMENTAR PARA
GANHO COMPENSATÓRIO EM CONFINAMENTO**

Dissertação Elaborada por:

Daniel Dantas Marques

Aprovada em: 06 de agosto de 2010

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Márcilio Fontes Cezar
UAMV da UFCG/ CSTR – Patos – PB
(Orientador)

Prof. Dr. Wandrick Hauss de Sousa
EMEPA – João Pessoa – PB
(Examinador I)

Prof. Dr. José Morais Pereira Filho
UAMV da UFCG/ CSTR – Patos – PB
(Examinador II)

PATOS – PB
2010

AGRADECIMENTOS

A Deus, o grande mestre do Universo, o qual devemos todas as nossas conquistas, pois o mesmo é a Luz que clareia e norteia nos pensamentos e ideias, sendo o defensor de nossas atitudes e ações.

Aos meus pais, Ademildo e Gércia, por não terem medido esforços na construção da minha educação, seja moral-social, ou intelectual-científica. Sempre me ensinando as práticas corretas no convívio humano.

A minha esposa, Lidiane, por sua dedicação, paciência e compreensão nos momentos mais difíceis dessa etapa em nossas vidas.

Ao professor orientador Dr. Marcílio Fontes Cezar, pelas confiança, ensinamentos, orientações e incentivos demonstrados durante todo o percurso dessa etapa, da elaboração do projeto, execução e análises de resultados.

A Financiadora de Estudos e Projetos – FINEP pelo apoio financeiro ao projeto.

A Empresa Estadual de pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A (EMEPA-PB), pela disponibilidade dos animais e do manejo no período experimental, na pessoa da Dr. Maria das Graças Gomes Cunha.

A Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Laboratório de Bromatologia, nas pessoas da professora Rita de Cássia, A Doutoranda Elineide e a graduada Tamires pela ajuda e dedicação nas análises laboratoriais (químicas e sensoriais).

Ao Laboratório de Anatomia e Fisiologia Animal do Centro de Ciências Agrárias (CCA-UFPB), na pessoa do professor Dr. Paulo Sergio, pela ajuda na realização das análises físico-químicas.

Ao Laboratório de Cromatografia Gasosa da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) na pessoa do professor Alexandre Schuler, pela ajuda na realização do perfil de ácidos graxos.

Ao professor Dr. José Morais, pela cooperação e ajuda na estatística e na discussão dos resultados do experimento.

Aos colegas e amigos, Jucileide e Fernando, pela paciência e contribuições no decorrer da execução desse estudo.

A CAPES, pelo apoio financeiro na concessão de Bolsa REUNI de Assistência ao Ensino.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	07
INTRODUÇÃO GERAL.....	08
REFERÊNCIAS.....	10
CAPÍTULO I – Composição química e características físicas da carne de cordeiros Santa Inês submetidos ao regime alimentar para ganho compensatório em confinamento.....	11
RESUMO	12
ABSTRACT.....	13
INTRODUÇÃO.....	14
MATERIAL E MÉTODOS.....	16
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
CONCLUSÃO.....	27
AGRADECIMENTOS.....	27
REFERÊNCIAS.....	28
CAPÍTULO II – Características sensoriais e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês submetidos ao regime alimentar para ganho compensatório em confinamento.....	31
RESUMO.....	32
ABSTRACT.....	33
INTRODUÇÃO.....	34
MATERIAL E MÉTODOS.....	36
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
CONCLUSÕES.....	45
AGRADECIMENTOS.....	45
REFERÊNCIAS.....	46
CONCLUSÃO GERAL.....	49
ANEXOS.....	50

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1	Participação dos ingredientes e composição na ração	18
Tabela 2	Médias e coeficientes de variação (CV) da composição química do <i>Longissimus dorsi</i> de cordeiros que sofreram restrição alimentar e posteriormente realimentação	22
Tabela 3	Médias e coeficientes de variação (CV) das características físico-químicas do músculo <i>Longissimus dorsi</i> de cordeiros submetidos ao período de restrição alimentar e posterior realimentação.	24

CAPÍTULO II

Tabela 1	Participação dos ingredientes e composição na ração	38
Tabela 2	Médias e Coeficientes de Variância (CV) da análise sensorial do músculo <i>Longissimus dorsi</i> de cordeiros submetidos ao regime alimentar para ganho compensatório.	41
Tabela 3	Média e Coeficiente de Variância (CV) do perfil de ácidos graxos do músculo <i>Longissimus dorsi</i> de cordeiros submetidos ao regime alimentar para ganho compensatório.	43

INTRODUÇÃO GERAL

A produção de carne ovina tem aumentado no Brasil, contudo, o consumo ainda é baixo, cerca de 700g/hab/ano, bem inferior aos 14 kg/hab/ano registrado na Austrália e aos 24 kg/hab/ano na Nova Zelândia (FAO, 2007).

Porém, são dois problemas a serem enfrentados para viabilizar a criação de cordeiros no semiárido brasileiro, o primeiro está na aceitação do produto pelos consumidores e o segundo relaciona-se com a estiagem e falta de forragem que a região Nordeste sofre durante a maior parte do ano. Para superar o primeiro deve-se realizar campanhas e estudos para divulgação dos benefícios e qualidade desse produto. Em relação ao segundo problema deve-se procurar alternativas viáveis para diminuir o tempo de abate e os gastos com alimentação, visto que esse é o maior gasto durante a produção.

Os consumidores, atualmente, tem dito uma maior atenção a alimentação, pois a relação dieta:saúde já está bastante explícita nas pesquisas que relacionam a saúde humana aos seus hábitos alimentares. Com isso, cresce a preocupação em consumir alimentos que contenham bons teores de proteínas, minerais e vitaminas e baixas quantidades de carboidratos e gorduras. A carne, que é considerado um alimento protéico, recebe uma atenção especial, principalmente, no seu teor de gordura e no seu perfil de ácidos graxos, visto que esse influencia no controle do colesterol plasmático e na qualidade sensorial da carne (ELMORE, 2000).

Assim sendo a carne de cordeiro apresenta-se como uma alternativa para atender este mercado consumidor exigente. Por apresentar um teor de proteína superior se comparável com a carne bovina, suína e caprina, e com uma menor quantidade de gordura que a carne

bovina e suína, e com um perfil de ácidos graxos com maior proporção de ácidos insaturados, com mais benefícios para a saúde humana (Madruga et al. 2005).

Uma alternativa já consolidada na bovinocultura de corte é o fenômeno do crescimento compensatório (Sainz et al.,1998), onde os animais após sofrerem um período de restrição alimentar, recebem alimentação adequada e apresentam um crescimento mais rápido, resultando em melhor conversão alimentar. Porém poucos estudos foram realizados para relacionar os efeitos produzidos pelo crescimento compensatório na qualidade da carne de cordeiros.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ELMORE, J.S., MOTTRAM, D.S., ENSER, M.; WOOD, J.D. The effects of diet and breed on the volatile compounds of cooked lamb. *Meat Science*, v.55, p. 149-159, 2000.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Estatísticas FAO**. 2007. Disponível em: <<http://www.fao.org/corp/statistics>>. Acesso em: 03/09/2010.

MADRUGA, M.S.; SOUSA, W.H.; ROSALES, M.D. et al. Qualidade da Carne de Cordeiros Santa Inês Terminados com Diferentes Dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.309-315, 2005.

SAINZ, R.D. Crescimento compensatório em bovinos de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE. Campinas, 1998. **Anais**. Campinas, CBNA, 1998. p.22-38.

CAPÍTULO 1

Composição química e características físicas da carne de cordeiros Santa Inês submetidos ao regime alimentar para ganho compensatório em confinamento

Composição química e características físicas da carne de cordeiros Santa Inês submetidos ao regime alimentar para ganho compensatório em confinamento ¹

1 - Pesquisa financiada pela Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar a composição química – umidade, extrato seco total (EST), cinzas, proteínas e lipídios; as características físico-químicas – perda de peso por cocção (PPC), força de cisalhamento (FC) e cor da carne de cordeiros Santa Inês, submetidos a um período de restrição e posteriormente a realimentação no semiárido nordestino. Foram utilizados 40 cordeiros inteiros Santa Inês, com peso médio inicial de $17 \pm 1,7$ kg e 100 dias de idade. O trabalho foi desenvolvido em duas etapas experimentais: 1) Período de restrição alimentar (42 dias); Os animais foram divididos em 4 tratamentos (T0, T20, T40 e T60, os valores indicando o percentual de restrição alimentar) e dez repetições; os animais do T0 recebiam alimentação *ad libitum* e a restrição dos demais tratamento era calculada em relação aos animais desse tratamento. 2) Período de realimentação (42 dias); os animais de todos os tratamentos recebiam alimentação *ad libitum*, sendo a ração do tipo completa e fornecida as 7:00 h da manhã e 15:00 h da tarde. Ao final do período de realimentação os animais foram abatidos e suas carcaças resfriadas, sendo posteriormente divididas longitudinalmente em esquerda e direita; a região do lombo da meia metade esquerda de todos as carcaças foram retirados e embalados em sacos plásticos identificados e congelados em freezer (-18°C), para as análises foi retirado o músculo *Longissimus dorsi*. Os animais que sofreram uma de restrição alimentar de 20% apresentaram maior percentual de proteína (24,99%) enquanto os animais que sofreram uma restrição de 60% o menor percentual de proteínas (23,56%), não interferindo na qualidade geral da carne. Os demais parâmetros não apresentaram diferença significativa ($P>0,05$) em relação aos níveis de restrição. Animais submetidos ao um período de 42 dias com diferentes níveis de restrição, e posteriormente a 42 dias de realimentação não apresentaram qualidade de carne inferior aos animais que não sofreram nenhum período de restrição.

Palavras-chave: cor, gordura, maciez, proteína, qualidade da carne

**Chemical composition and physical characteristics of meat of Santa Ines lambs
subjected to diet for compensatory gain in feedlot**

ABSTRACT: This study aimed to evaluate some centesimal composition - moisture content, total solids (TS), ash, proteins and lipids, physical and chemical characteristics - weight loss in cooking (WLC), shear force (SF) and color) related to meat quality of Santa Ines lambs undergoing a period of restriction and subsequent refeeding in the nordestino semiarid. A total of 40 Santa Inês lamb whole, with average initial weight $17 \pm 1,7$ kg and 100 days old. The study was conducted in two experimental steps: 1) The period of food restriction (42 days), animals were divided into four treatments (T0, T20, T40 and T60, the figures indicating the percentage of food restriction) and ten repetitions of the T0 animals were fed *ad libitum* and restriction of other treatment was calculated for animals of this treatment. 2) Period of refeeding (42 day), animals from all treatments were fed *ad libitum*, and the complete type of food provided and the 7:00 am and 15:00 pm. At the end of the refeeding the animals were slaughtered and their carcasses were cooled and was subsequently divided longitudinally into left and right, the region of the left half of the half backs of all the carcasses were removed and packed in labeled plastic bags and frozen in freezer (- 18 ° C) for analysis was taken from the *Longissimus dorsi*. Animals that experienced a food restriction of 20% showed a higher percentage of protein (24,99%) while that of T60 animals the lowest percentage (23,56%), not interfering in the general quality of the meat. The other parameters showed no significant difference ($P > 0,05$) compared with levels of restriction. Animals undergoing a period of 42 days with different levels of restriction, and later to 42 days of refeeding did not have lower quality of meat of animals that suffered no period of restriction.

Key Words: color, fat, softness, protein, meat quality

INTRODUÇÃO

A ovinocultura de corte encontra-se em expansão em todas as regiões brasileiras, atingindo um rebanho de 16.628.571 cabeças, sendo a região Nordeste a de maior rebanho com 9.371.905 cabeças, composto de animais deslanados e semi-deslanados (IBGE, 2008). A raça Santa Inês está entre as principais raças ovinas do Nordeste brasileiro, devido a sua adaptação ao clima quente, a sua prolificidade, seu elevado crescimento, baixa susceptibilidade a endo e ecto parasitas e por não apresentar comportamento reprodutivo estacional (Bressan et al, 2001; Sousa, 1987).

A alimentação dos animais é uma das grandes dificuldades na ovinocultura na região Nordeste, por apresentar longos períodos de estiagem que reduz a oferta de pastagens adequadas, limitando o máximo desenvolvimento do potencial genético dos animais. Uma das alternativas utilizadas para diminuir a idade ao abate e possibilitar um maior ganho de peso é o confinamento (Barros et al., 2003), contudo essa prática eleva os custos de produção, principalmente relacionada a alimentação, alcançado até 80% do custo total da produção (Ribeiro, 1997).

Sendo de fundamental importância a busca de alternativas na produção para reduzir os custos na alimentação garantindo uma maior sustentabilidade econômica. Uma alternativa já consolidada na bovinocultura de corte é o fenômeno do crescimento compensatório (Sainz et al.,1998), onde os animais após sofrerem um período de restrição alimentar, recebem alimentação adequada e apresentam um crescimento mais rápido, resultando em melhor conversão alimentar.

Vários fatores influenciam na qualidade da carne, podendo ser intrínsecos ao animal: espécie, raça, sexo e idade (Madruga et al., 2006; Silva Sobrinho et al., 2005); e extrínsecos: nutrição e ambiente (Araújo Filho et al., 2010). Tais fatores afetam a

estrutura muscular e alteram a bioquímica do músculo “post-mortem” influenciando as características físico-químicas e sensoriais da carne.

O efeito do crescimento compensatório sobre a composição tecidual, características físicas e sensoriais da carne ainda não está bem definida. Fox et al. (1972) observaram que novilhos realimentados ganharam mais proteínas do que os animais controle durante a fase de crescimento, mas na fase de terminação apresentaram maior deposição de gordura. Segundo Tudor et al. (1980), animais submetidos a restrição alimentar, terminados sem suplementação apresentaram menor teor de gordura do que os animais controle, porém, quando suplementados apresentaram maior teor de gordura que o grupo controle.

Estudos realizados por Asghar e Yeats (1979) encontraram que cordeiros mantidos em diferentes planos nutricionais: sub-manutença, manutença e *ad libitum*, apresentaram diferença na Perda de Peso por Cocção (PPC) no músculo *Longissimus dorsi*, sendo detectada uma menor PPC em animais submetidos a restrição alimentar e uma maior PPC nos animais *ad libitum*, que apresentaram também uma maior quantidade de gordura.

Bonagurio et al. (2003) avaliaram a influencia do peso (15, 25, 35 e 45 kg) sobre a Força de Cisalhamento (FC) e concluíram que essa característica sofre influencia do peso.

Os componentes da cor (L^* , a^* e b^*) foram estudados por Bressan et al. (2001) que detectaram uma maior luminosidade (L^*) no músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros com menor peso ao abate, a intensidade de vermelho (a^*) e a intensidade de amarelo (b^*) aumentou com peso (15, 25, 35 e 45 kg).

Santos et al. (2009) reportaram que animais que receberam uma suplementação alimentar (1 e 1,5% do peso vivo) apresentaram um nível de matéria seca (MS), proteínas, cinzas e gordura maior que os animais sem suplementação, na composição química do lombo de cordeiros.

Apesar de um bom número de estudos sobre a influencia da alimentação, do peso ao abate, do genótipo, da castração e de métodos de conservação pós-abate na qualidade da carne; são quase inexistentes dados a cerca do efeito da restrição alimentar e da realimentação na qualidade da carne de cordeiros. Assim, objetivou neste experimento avaliar a composição química (Umidade, Extrato Seco Total, Cinzas, Proteínas e Gordura) e as características físico-químicas (Cor, Força de Cisalhamento e Perda de Peso por Cocção) do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros submetidos ao regime alimentar para ganho compensatório.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Estação Experimental de Pendência, pertencente a Empresa Estadual de pesquisa Agropecuária da Paraíba S. A. – EMEPA-PB, localizada na microrregião do Cariri Ocidental, no município de Soledade - PB, posicionada nas coordenadas geográficas 07° 08' 18" e 36° 21' 02" W. Gr, a uma altitude em torno de 521 m e com uma área de 727 hectares. O clima, segundo a classificação de Koppen, é do tipo semi-árido quente – Bsh. A média de temperatura máxima anual é de 24,5 °C e a mínima de 16,5 °C. A umidade relativa é em torno de 50%. A precipitação pluvial é, em media, de 400 mm/ano, segundo dados meteorológicos obtidos na própria estação experimental (MEDEIROS, 2007). Durante o experimento a média de temperatura máxima e mínima foi 28,3 e 26,9, respectivamente.

Para realização deste estudo foram utilizados 40 cordeiros, inteiros, desmamados, oriundos de rebanhos de ovinos Santa Inês, com média de $17 \pm 1,7$ kg de peso vivo (PV) e 100 dias de idade. Os animais foram alojados em baias individuais com dimensões de 1,0 x 2,8 m com bebedouros e comedouros, alocadas em galpão com piso de cimento e coberto com telhas de barro. Inicialmente, os animais foram identificados, tratados contra ecto e endoparasitas e vacinados contra clostridioses. O alimento foi fornecido duas vezes ao dia, às 7 e 15h.

O experimento teve duração de 98 dias, incluindo os 14 primeiros dias destinados a fase de adaptação ao manejo e a dieta. Sendo o período experimental composto por duas etapas: 1ª etapa: período de restrição alimentar, do 1º ao 42º dia, sendo os animais divididos em quatro tratamentos (T0, T20, T40 e T60), em relação ao nível de restrição alimentar ao qual foram submetidos em: 0, 20, 40 e 60% de restrição alimentar, respectivamente. Os animais do Tratamento T0 receberam alimentação *ad libitum* com reajuste diário que permitiam uma sobra de 10% garantindo o consumo voluntário. Os animais dos demais tratamentos recebiam alimentação de acordo com o nível de restrição ao qual foram submetidos, sendo calculado esse nível em relação ao consumo médio dos animais do tratamento T0. 2ª etapa: período de realimentação alimentar, do 43º ao 84º dia, nesse período todos os animais receberam uma alimentação *ad libitum* com reajuste diário que permitiam uma sobra de 10%.

Todos os animais receberam o mesmo tipo de dieta, na forma de ração completa com base nas exigências do NRC (1985), visando um ganho de 250g/dia, conforme ingredientes e a composição bromatológica apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Participação dos ingredientes e composição na ração (% em matéria seca)

Ingredientes (%) da matéria seca da ração	
Feno de tifton	30,0
Milho moído	47,0
Farelo de soja	16,5
Farelo de trigo	4,0
Sal mineral	1,0
Calcário	1,5
Composição químico-bromatológica (% MS)	
Matéria Seca	90,07
Matéria Orgânica*	93,86
Matéria Mineral*	6,14
Proteína Bruta*	16,25
Energia Bruta (Mcal/KgMS)	4,72
Extrato Etéreo*	3,17
Fibra de Detergente Neutro*	63,84
Fibra de Detergente Ácido*	19,21

* % em relação à matéria seca

Após término do período de confinamento (84 dias), os animais foram submetidos a jejum de sólidos por 24 horas e jejum hídrico por 16 horas, sendo posteriormente pesados, para obtenção do peso ao abate. Em seguida, foram abatidos segundo as técnicas e normas preconizadas pelo RIISPOA (BRASIL, 1997). As carcaças após serem resfriadas em câmara frigorífica com temperatura inferior a 4°C por 24 horas

foram avaliadas e divididas em duas meias-carcaças. A meia-carcaça esquerda, por sua vez, foi seccionada em cinco cortes comerciais primários: pescoço, paleta, costilhar, lombo e perna. O lombo obtido foi congelado para posterior dissecação tecidual (músculo, osso e gordura). O músculo *Longissimus dorsi* de cada lombo dissecado foi enrolado em filme PVC, embalados em sacos plásticos e armazenados em *freezer* comercial, com temperatura não superior a -15°C, por dois meses até a realização das análises (Cezar, 2007).

Para o início das análises químicas, os músculos foram descongelados em geladeira, por 24 horas. Logo após foi retirada a gordura de cobertura e dividido em três partes (cranial, medial e caudal) para serem submetidas às análises laboratoriais. Para analisar a composição centesimal optou-se pela parte cranial de cada músculo, a parte medial foi submetida as avaliações físico-químicas. As amostras destinadas a composição centesimal foram trituradas individualmente em liquidificador para obtenção de uma massa homogênea e acondicionadas em plásticos vedados, congelados e armazenados em freezer comercial a -18°C até sua utilização. As análises foram realizadas em duplicata e os resultados obtidos submetidos às análises estatísticas.

A determinação de umidade foi realizada segundo os procedimentos analíticos da AOAC (2000), utilizando estufa a 105°C (marca TECNAL, modelo TE 397/4), até atingirem peso constante. As cinzas foram determinadas segundo os procedimentos analíticos da AOAC (2000), pelo método gravimétrico, que consiste da incineração do material em mufla a 550°C (marca FORNITEC, modelo 1557). A determinação quantitativa de proteína bruta foi realizada segundo procedimentos analíticos da AOAC (2000), segundo método de Kjeldahl utilizando-se um digestor (marca FANEN, modelo TE 0007), um destilador (TECNAL, modelo TE 036/1) e aplicando um fator de 6,25 para a conversão do nitrogênio total em nitrogênio protéico. Os lipídios totais foram

dosados usado a metodologia de Folch et al. (1957), submetendo a amostra à extração com uma mistura de clorofórmio e metanol, proporção de 2:1, seguida pela evaporação do solvente em estufa a 105° C.

Para as análises físico-químicas de cor, força de cisalhamento e perda de peso por cocção, as amostras congeladas foram fatiadas em porções de 2,5cm de espessura, as quais foram enroladas em filme de PVC e embrulhadas em papel alumínio.

O músculo *Longissimus dorsi* dos cordeiros foi submetida a análise de cor pelo sistema CIE, onde L* corresponde a teor de luminosidade; a* ao teor de vermelho e b* ao teor de amarelo, seguindo a metodologia de Abularach, Rocha e Felício (1998) para sua quantificação. A amostra *in natura* foi descongelada por 24 horas a 4°C, sendo então exposta ao ar, permitindo-lhe a oxigenação superficial da mioglobina por 5 minutos, sendo realizadas três leituras em cada fatia em pontos distintos, o valor médio desses resultados foi utilizado na análise estatística.

Para a determinação da Perda de Peso por Cocção (PPC) foram utilizadas as mesmas amostras submetidas a medição de cor. Seguindo a metodologia de Duckett et al. (1998), as amostras foram pesadas e posteriormente assadas em forno pré-aquecido a 170°C até o centro geométrico atingir 70°C. A temperatura era monitorada utilizando um termômetro com termopar de cobre/constatam, equipado com leitor digital. As amostras após resfriadas a temperatura ambiente eram novamente pesadas, e as perdas foram calculadas pela diferença de peso antes e após a cocção, sendo identificadas as Perdas por Evaporação (PE), Perdas por Gotejamento (PG), e as Perdas de Peso por Cocção (PPC), sendo a PPC igual a soma da PE mais a PG.

As amostras usadas para a determinação da PPC foram às mesmas utilizadas para a quantificação da Força de Cisalhamento (FC), das quais foram retirados cilindros no

sentido das fibras musculares, com o auxílio de um vazador de 1,6 cm de diâmetro acoplado a uma furadeira. Os cilindros foram cortados transversalmente utilizando um texturômetro equipado com uma lâmina tipo Warner Bratzler, operando a 20 cm/min, sendo registrado o pico da força de cisalhamento e o resultado expresso em Kgf/cm².

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente por meio de análise de variância (ANOVA) pelo programa PROC GLM (General Linear Models) do SAS (2002), em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos (T0: animais sem restrição alimentar em nenhuma das etapas; T20: animais com restrição de 20% da alimentação na 1ª etapa; T40: animais com restrição de 40% da alimentação na 1ª etapa; T60: animais com restrição de 60% alimentação na 1ª etapa) e dez repetições. A comparação entre as médias foram realizadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um parâmetro eficaz que contribui para reconhecer o valor nutritivo dos alimentos é a avaliação da sua composição centesimal, sendo de fundamental importância para verificar o teor de proteína, umidade e sais minerais na carne de cordeiros e com isso determinar o seu potencial energético.

A Tabela 2 apresenta as médias e os coeficientes de variação da composição centesimal do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros submetidos a diferentes níveis de restrição alimentar e posterior realimentação. Não foram observadas diferenças significativas ($P > 0,05$) para os parâmetros de umidade, extrato seco total (EST), cinzas e lipídios totais. Diferença significativa ($P < 0,05$) foi observada para o nível de proteínas, onde as amostras da carne provenientes dos animais do grupo que receberam

restrição de 20% (24,99g/100g) diferiram das amostras provenientes dos animais que receberam restrição de 60% (23,56g/100g), entretanto não diferindo entre os demais tratamentos.

Tabela 2. Médias e coeficientes de variação (CV) da composição química do *Longissimus dorsi* de cordeiros que foram submetidos ao regime alimentar para ganho compensatório

	Níveis de Restrição (%)				Média	CV
	0	20	40	60		
Umidade (g/100g)	71,94 ^a	71,93 ^a	72,60 ^a	72,41 ^a	72,22	1,72
EST (g/100g)*	28,06 ^a	28,07 ^a	27,40 ^a	27,60 ^a	27,78	4,49
Cinzas (g/100g)	1,03 ^a	1,01 ^a	0,98 ^a	1,00 ^a	1,00	5,33
Proteínas (g/100g)	23,88 ^{ab}	24,99 ^a	24,06 ^{ab}	23,56 ^b	24,12	3,74
Lipídios (g/100g)	3,15 ^a	2,07 ^a	2,36 ^a	3,04 ^a	2,66	26,36

*EST – Extrato Seco Total; **Letras diferentes na mesma linha difere significativamente (P<0,05).

Contudo, os níveis de proteínas registrados nesse experimento estão de acordo com a literatura consultada: Macedo et al. (2008), ao estudarem a incorporação de semente de girassol na ração de cordeiros em terminação e abatidos ao atingirem 28kg; Madruga et al (2008), quando investigaram o efeito da adição de níveis (0, 20, 30 e 40%) crescentes de caroço de algodão integral na ração, sobre a qualidade da carne de cordeiros terminados em confinamento (70 dias) e abatidos com pesos entre 30,41–33,50kg; Ortiz et al. (2005) que estudaram o efeito da porcentagem (15, 20 e 25%) de Proteína Bruta (PB) na ração de cordeiros terminados em confinamento abatidos ao atingirem 28kg de peso vivo, demonstrando que a proteína é o componente que menos sofre alterações na composição da carne após a fase de crescimento, visto que os cordeiros foram abatidos com 7 meses de idade, fase de terminação e acabamento,

portanto os percentuais de proteínas obtidos no presente estudo são considerados normais.

Valores semelhantes, de umidade e cinzas foram observados por Madruga et al. (2008); mas inferiores aos valores encontrados por Macedo et al. (2008), 74,69 e 1,08%, umidade e cinzas, respectivamente. E também menores que os relatados por Almeida Jr. et al. (2004), umidade (74,75%) e cinzas (1,22%), que utilizaram silagem de grãos úmidos de milho na alimentação de cordeiros em terminação e abatidos aos atingirem 28kg, contudo tais valores encontram-se no padrão de qualidade da carne de cordeiros.

A restrição alimentar não afetou ($P>0,05$) os níveis de lipídios totais, que apresentaram valores médios entre 2,07 – 3,15%, valores semelhantes aos encontrados por Macedo et al. (2008), 2,68%; aos relatados por Madruga et al (2008), 3,64% e aos apresentados por Ortiz et al. (2004), 2,08%, nesses experimentos os animais foram abatidos com peso entre 28 – 33,5 kg, com idade variando de 2 – 5 meses, provavelmente idade e peso insuficientes para ocasionar deposição de gordura, especialmente intramuscular (marmoreio), situação observada também no presente estudo, onde os animais foram abatidos com idade média de 7 meses e pesos variando de 35,8 a 44,04 kg.

Os níveis de restrição alimentar não interferiram significativamente ($P>0,05$) nas características físico-químicas (PPC, FC e Cor) dos músculos *Longissimus dorsi* de cordeiros, os resultados são apresentados tabela 3.

Tabela 3. Médias e coeficientes de variação (CV) das características físico-químicas do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros submetidos ao regime alimentar para ganho compensatório.

	Níveis de Restrição				Média	CV
	0	20	40	60		
PE (%)	28,72 ^a	21,80 ^a	25,30 ^a	24,68 ^a	25,15	26,46
PG (%)	0,94 ^a	0,72 ^a	0,88 ^a	1,13 ^a	0,91	55,27
PPC (%)	29,67 ^a	22,52 ^a	26,18 ^a	25,82 ^a	26,06	25,36
FC (kgf/cm ²)	1,91 ^a	1,74 ^a	1,95 ^a	2,06 ^a	1,91	24,07
L*	29,85 ^a	30,53 ^a	31,67 ^a	31,09 ^a	30,77	7,56
COR	a*	10,31 ^a	9,53 ^a	10,61 ^a	10,13	16,85
	b*	13,92 ^a	13,99 ^a	14,92 ^a	15,31 ^a	14,49

PE – Perda por Evaporação; PG – Perda por Gotejamento; PPC – Perda de Peso por Cocção; FC – Força de Cisalhamento.

A perda de peso por cozimento é uma medida de qualidade associada ao rendimento da carne no momento do consumo (PARDI et al., 1993), sendo influenciada principalmente pela capacidade de retenção de água da carne. Segundo os autores, a gordura presente na carne, derretida por ação do calor, também é registrada como perdas de peso por cozimento.

As Perdas de Peso por Cocção foram registradas como Perdas por Evaporação (PE) e Perdas por Gotejamento (PG). A PE é a variável que quantifica a evaporação dos ácidos voláteis, de forma que quanto maior o marmoreio, ou seja, maior a quantidade de gordura intramuscular, maior será a PE. Corroborando com tal afirmativa, observou-se que os animais que não sofreram restrição alimentar por apresentarem maior peso ao abate (44,04 kg) e, com isso, um maior marmoreio demonstraram também níveis de lipídios totais superiores (3,15%) e maior PE (28,72%). A PG, por sua vez, é o resultado

da perda de água, os animais que sofreram a maior restrição foram os que obtiveram a maior PG (1,13%), esses animais foram os que tiveram o menor peso ao abate (35,8 kg).

As Perdas de Peso por Cocção (PPC) encontrada no presente estudo variou entre 22,52 – 29,67%, valores próximos foram relatados por Zapata et al. (2000), entre 21,41 – 23,90%, quando estudaram o efeito da adição de 20% de proteína Bruta (PB) na ração de cordeiros amamentados e terminados em confinamento. Estudos realizados por Zeola et al. (2002), quando avaliaram o efeito de diferentes proporções entre concentrado e volumoso contido na ração de cordeiros, encontraram valores superiores, 36,89 – 38,23%. Experimentações realizadas por Bressan et al. (2001), analisando o efeito do peso ao abate sobre as características físico-químicas da carne de cordeiros, detectaram uma PPC entre 27,2 – 29,1%, muito próxima ao do presente estudo. Os valores de PPC encontrados no presente estudo são semelhantes aos encontrados na literatura, demonstrando que a carne de cordeiros que sofrerão restrição alimentar e posteriormente uma realimentação apresenta um bom rendimento para o consumo.

A maciez da carne é provavelmente a característica mais estudada quando a preocupação é o consumidor (BORGES et al., 2006). Pois a maciez está relacionada a maior aceitação da carne após a compra.

O regime alimentar para ganho compensatório não influenciou ($P>0,05$) na maciez da carne. Valores da força de Cisalhamento do músculo *Longissimus dorsi* encontrados variaram de 1,74 – 2,06 kgf/cm², sendo a carne considerada macia, pois Bickerstaffe et al. (1997) estabelecem que a carne é considerada macia com valores de força de cisalhamento até a 8 kgf/cm². De acordo com a literatura consultada os valores encontrados no presente estudo são considerados baixos ao se compara com os obtidos por: Ortiz et al. (2005), 2,31kgf/cm²; Almeida Jr. et al. (2004), 2,84kgf/cm²; Zeola et al.

(2002), 4,35kgf/cm²; Bressan et al. (2001) de 2,3 – 2,8 kgf/cm² e Zapata et al. (2000), 4,63 kgf/cm², confirmando a maciez da carne de cordeiros, resultando em um produto de melhor qualidade para o consumidor.

A cor é um importante critério pelo qual o consumidor julga a qualidade da carne, sendo considerado um índice de frescor da carne e que mais influência na hora da compra. Mesmo não sendo registrada diferença significativamente ($P>0,05$) entre os níveis de restrição para a determinação da cor (L^* , a^* , b^*), a carne dos animais que sofreram restrição apresentaram uma tendência de serem mais pálida à medida que aumentou o nível de restrição, pois de acordo com Miltenburg et al. (1992), quanto maiores os valores de L^* , mais pálida é a carne. Sañudo et al. (1996) ao estudarem o efeito do peso ao abate (8 – 13 kg) sobre os parâmetros de cor da carne, encontraram valores superiores para L^* (48,15 – 45,61), a^* (13,94 – 16,95) e inferiores para b^* (5,90 – 6,86), aos do presente estudo L^* (29,85 – 31,67), a^* (9,53 – 10,61) e b^* (13,92 – 15,31). Todavia, com a mesma observação, a intensidade de L^* diminui, enquanto a de a^* aumenta a medida que aumenta o peso de abate, indicando carnes mais escuras; os valores (L^* e a^*) relatados pelos autores foram superiores aos encontrados nesse experimento, o que é justificado devido ao baixo peso de abate dos animais estudados por àqueles autores.

Bressan et al. (2001) encontraram valores de L^* (42,29 – 32,46) e a^* (10,39 – 13,89) e b^* (6,73 – 8,15) concluindo que a medida que aumenta o peso de abate, 15 – 45 kg, a carne tornou-se mais escura, tais valores concordam com os encontrados no presente estudo. Os valores obtidos no presente estudo são considerados normais para cor da carne ovina, classificando a carne como de boa qualidade, não caracterizando uma carne DFD – escura, firme e seca – e nem uma carne PSE – pálida, pouco consistente e exudativa – (Sañudo & Osório, 2004).

CONCLUSÃO

O regime alimentar para ganho compensatório, constituído de período de restrição alimentar e período de realimentação, não afetaram a composição química e nem as propriedades físico-químicas da carne, embora o teor de proteína tenha sido menor nos animais submetidos ao nível de restrição de 60% e maior nos animais que sofreram o nível de restrição de 20%, conclui-se que a qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados em confinamento sofre pouco efeito do regime alimentar para ganho compensatório.

Agradecimentos

Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB) - Estação Experimental de Pendência, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e a CAPES pela concessão da Bolsa REUNI de Assistência ao Ensino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABULARACH, M.L.S.; ROCHA, C.E.; FELÍCIO, P.E. Características de qualidade do contrafilé (*Longissimus dorsi*) de touros jovens da raça Nelore. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.18, n.2, p.2005-210, 1998.

ALMEIDA JR., G.A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A.L.G. et al. Qualidade da Carne de Cordeiros Criados em *Creep Feeding* com Silagem de Grãos Úmidos de Milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.1039-1047, 2004.

ARAÚJO FILHO, J.T.; COSTA, R.G.; FRAGA, A.B. et al. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, n.2, p.363-371, 2010.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTIS - AOAC. **Official Methods of Analysis**. Washington, 2000. 1018p.

ASGHAR, A. YEATES, N.T.M. Muscle characteristicis and meat quality of lambs, grow on different nutriyional planes. IV. Effect on meat quality. **Agric. Biol. Chem**, v. 43, n. 3, p.455-456.1979.

BARROS, N.N.; VASCONCELOS, V.R.; ARAÚJO, M.R.A. et al. Influência do grupo genético e da alimentação sobre o desempenho de cordeiros em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.9, p.1111-1116, 2003.

BICKERSTAFRE, R.; Le COUTEUR, C.E.; MORTON, J.D. Consistency of tenderness in New Zealand retail meat. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF MEAT SCIENCE AND TECHNOLOGY, 43., 1997, Auckland. **Anais...** Auckland, Nova Zelândia, 1997, p.196-197.

BONAGURIO, S.; PÉREZ, J.R.O.; GARCIA, I.F.F. et al. Qualidade da Carne de Cordeiros Santa Inês Puros e Mestiços com Texel Abatidos com Diferentes Pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1981-1991, 2003.

BORGES, A.S.; ZAPATA, J.F.F.; GARRUTI, D.S. et al. Medições instrumentais e sensoriais de dureza e suculência da carne caprina. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.4, p.891-896, 2006.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Brasília, DF:MA, 1997.

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-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.3, p.293-303, 2001.

CEZAR, M.F. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. 1ed. Editora Agropecuária Tropical. Uberaba: MG. 147p.

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, 1998.

FOLCH, J.; LESS, M.; SLOANNESTANLEY, G.H. A simple method for isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal Biological Chemistry**, v. 226, p.497-509, 1957.

FOX, D.G.; JOHNSON, R.R.; PRESTON, R.L. et al. Protein and energy utilization during compensatory growth in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.34, p. 310-318, 1972.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa da pecuária municipal**. 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_est/> Acesso em: 03/09/ 2010.

MACEDO, V.P.; GARCIA, C.A.; SILVEIRA, A.C. et al. Composição tecidual e química do lombo de cordeiros alimentados com rações contendo semente de girasol em comedouros privativos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, p.1860-1868, 2008.

MADRUGA, M.S.; ARAÚJO, W.O.; SOUSA, W.H. et al. Efeito do genótipo e do sexo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p. 1838-1844. 2006.

MADRUGA, M.S.; VIEIRA, T.R.L.; CUNHA, M.G.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 de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1496-1502, 2008.

MEDEIROS, E.J.L. **Qualidade da carne caprina de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento**. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2007. 79p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal da Paraíba, 2007.

MILTENBURG, G.A.J.; WENSING, T.H.; SMULDERS, F.J.M. et al. Relationship Between Blood Hemoglobin, Plasma and Tissue Iron, Muscle Heme Pigment, and Carcass Color of Veal. **Journal of Animal Science**, 70, p. 2766-2772, 1992.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1985. 99p.

ORTIZ, J.S.; COSTA, C.; GARCIA, C.A. et al. Medidas Objetivas das Carcaças e Composição Química do Lombo de Cordeiros Alimentados e Terminados com Três Níveis de Proteína Bruta em *Creep Feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p. 2382-2389, 2005.

PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R. et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne: tecnologia da sua obtenção e transformação**. Goiânia: Centro Editorial e Gráfico Universidade de Goiás, 1993. 586 p.

RIBEIRO, S.D.A. **Caprinocultura: Criação racional de caprinos**. São Paulo: Nobel, 1997. 311p.

SANTOS, J.R.S.; PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, A.M.A. et al. Composição tecidual e química dos cortes comerciais da carcaça de cordeiros Santa Inês terminados em pastagem nativa com suplementação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.12, p.2499-2505, 2009.

SAINZ, R.D. Crescimento compensatório em bovinos de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE. Campinas, 1998. **Anais**. Campinas, CBNA, 1998. p.22-38.

SAÑUDO, C.; OSÓRIO, M.T.M. **Curso de Análises Sensorial**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2004. 150p.

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.

SILVA SOBRINHO, 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.

SOUSA, W.H. **Genetic and environmental factors affecting growth and reproductive performance os Santa Ines sheep on the semi-arid region of Brazil**. Texas: University College Station, 1987. 98p. (Msc Thesis) - University College Station, 1987.

STATISTICAL ANALISYS SYSTEM. **SAS user's guide**: statistics. Versão 5. Cary: SAS, 2002.

TUDOR, G.D.; UTTING, D.W.; O'ROURKE, P.K. The effect of pre- and post-natal nutrition on the growth of beef cattle. III. The effect of severe restriction in early post-natal life on the development of body components and chemical composition. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.31, p.191-204, 1980.

ZAPATA, J.F.F.; SEABRA, L.M.J.; NOGUEIRA, C.M. et al. Estudo da qualidade da carne ovina do Nordeste brasileiro: propriedades físicas e sensoriais. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, v.20, n.2, 2000.

ZEOLA, N.M.B.L.; SILVA SOBRINHO, A.G.; GONZAGA NETO, S. et al. Influência de diferentes níveis de concentrado sobre a qualidade da carne de cordeiros Morada Nova. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v.97, n.544 , p.175-180, 2002.

CAPÍTULO 2

Características sensoriais e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês submetidos ao regime alimentar para ganho compensatório em confinamento

Características sensoriais e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês submetidos ao regime alimentar para ganho compensatório em confinamento¹

1 - Pesquisa financiada pela Financiadora de Estudos e Projetos - FINEP

RESUMO: Este experimento foi realizado objetivando avaliar as características sensoriais e o perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros Santa Inês submetidos a um período de restrição e posteriormente realimentação no semiárido brasileiro. Foram utilizados 40 cordeiros inteiros Santa Inês, com peso médio inicial de $17 \pm 1,7$ kg e 100 dias de idade. O trabalho foi desenvolvido em duas etapas experimentais: 1) Período de restrição alimentar (42 dias); Os animais foram divididos em 4 tratamentos (T0, T20, T40 e T60, os valores indicando o percentual de restrição alimentar) e dez repetições; os animais do T0 recebiam alimentação *ad libitum* e a restrição dos demais tratamentos era calculada em relação aos animais desse tratamento. 2) Período de realimentação (42 dias); os animais de todos os tratamentos recebiam alimentação *ad libitum*, sendo a ração do tipo completa e fornecida às 7:00 h da manhã e 15:00 h da tarde. Ao final do período de realimentação os animais foram abatidos e suas carcaças resfriadas, sendo posteriormente divididas longitudinalmente em esquerda e direita; a região do lombo da meia metade esquerda de todas as carcaças foram retiradas e embaladas em sacos plásticos identificados e congelados em freezer (-18°C), para as análises foi retirado o músculo *Longissimus dorsi*. Os animais que sofreram uma restrição de 20% foram os que receberam as maiores notas na avaliação sensorial, não apresentando diferença significativa ($P > 0,05$) na qualidade da carne. O perfil de ácido graxo não sofreu influência ($P > 0,05$) dos níveis de restrição alimentar, sendo o ácido oléico (C18:1) o que mais contribuiu para esse perfil, 50,35%. Animais submetidos a um período de 42 dias com diferentes níveis de restrição não apresentaram qualidade de carne inferior aos animais que não sofreram nenhum tipo de restrição.

Palavras-chave: flavour, gordura, lombo, maciez, suculência

Sensory characteristics and fatty acid profile of beef and Santa Ines lambs subjected to diet for compensatory gain in feedlot

ABSTRACT: This experiment was conducted to evaluate the sensory characteristics and fatty acid profile of *Longissimus dorsi* muscle of Santa Ines lambs subjected to a period of restriction and subsequent refeeding in the Brazilian semiarid. A total of 40 Santa Inês sheep whole, with average initial weight $17 \pm 1,7$ kg and 100 days old. The study was conducted in two experimental steps: 1) The period of food restriction (42 days), animals were divided into four treatments (T0, T20, T40 and T60, the figures indicating the percentage of food restriction) and ten repetitions of the T0 animals were fed *ad libitum* and restriction of other treatment was calculated for animals of this treatment. 2) Period of refeeding (42 day), animals from all treatments were fed *ad libitum*, and the complete type of food provided and the 7:00 am and 15:00 pm. At the end of the refeeding the animals were slaughtered and their carcasses were cooled and was subsequently divided longitudinally into left and right, the region of the left half of the half backs of all the carcasses were removed and packed in labeled plastic bags and frozen in freezer (- 18 ° C) for analysis was taken from the *Longissimus dorsi*. Animals that suffer a restriction of 20% were those who received the highest scores in sensory evaluation, no significant difference ($P > 0,05$) on meat quality. The fatty acid profile was not affected ($P > 0,05$) levels of food restriction, and oleic acid (C18: 1) the major contributor to this profile, 50,35%. Animals undergoing a period of 42 days with different levels of restriction had no quality of meat lower than the animals not subjected to any restriction.

Key Words: flavor, fat, loin, tenderness, juiciness

INTRODUÇÃO

Os consumidores, atualmente, tem tido uma maior atenção a relação entre dieta e saúde, com isso, passam a se preocupar em adquirir produtos que apresentem menor teor de gordura, colesterol e ácidos graxos saturados, procurando produtos que tenham na sua composição uma maior proporção de ácidos graxos mono e poliinsaturados, tais produtos devem manter a mesma qualidade, satisfazendo as exigências dos consumidores, onde esses avaliam o produto através das características organolépticas: aroma, sabor, maciez, textura, suculência, que são percebidos pelos sentidos: visão, gustação e olfato.

A produção de carne ovina tem aumentado no Brasil, contudo, o consumo ainda é baixo, cerca de 700g/hab/ano, bem inferior aos 14 kg/hab/ano registrado na Austrália e aos 24 kg/hab/ano na Nova Zelândia (FAO, 2007). A ovinocultura de corte encontra-se em expansão em todas as regiões brasileiras, atingindo um rebanho de 16.628.571 cabeças, sendo a região Nordeste a de maior rebanho com 9.371.905 cabeças, composto de animais deslanados e semi-deslanados (IBGE, 2008). A raça Santa Inês está entre as principais raças ovinas do Nordeste brasileiro, devido a sua adaptação ao clima quente, a sua prolificidade, seu elevado crescimento, baixa susceptibilidade a endo e ecto parasitas e por não apresentar comportamento reprodutivo estacional (Bressan et al, 2000; Sousa, 1987).

A alimentação dos animais é uma das grandes dificuldades na ovinocultura na região Nordeste, por apresentar longos períodos de estiagem que reduz a oferta de pastagens adequadas, limitando o máximo desenvolvimento do potencial genético. Uma das alternativas utilizadas para diminuir a idade ao abate e possibilitar um maior ganho de peso é o confinamento, contudo essa prática eleva os custo de produção,

principalmente relacionada a alimentação, alcançado até 80% do custo total da produção (Ribeiro, 1997).

Assim sendo é de fundamental importância a busca de alternativas na produção para reduzir os custos na alimentação garantindo uma maior sustentabilidade econômica. Uma alternativa já consolidada na bovinocultura de corte é o fenômeno do crescimento compensatório (Sainz et al., 1998), onde os animais após sofrerem um período de restrição alimentar, recebem alimentação adequada e apresentam um crescimento mais rápido, resultando em melhor conversão alimentar.

Segundo Mottram (1998) o perfil dos ácidos graxos tem pouca influência no valor comercial da carne, quando comparado ao conteúdo de gordura, contudo, as propriedades físicas e químicas dos lipídios afetam as características nutricionais, sensoriais e de conservação. As gorduras saturadas solidificam após cozimento influenciando a palatabilidade da carne e o maior teor de ácidos insaturados aumentam o potencial de oxidação diminuindo a vida de prateleira da carne *in natura* ou cozida (Madruga et al., 2003).

A qualidade sensorial da carne pode ser entendida como a capacidade que esta tem de satisfazer as expectativas do consumidor, em termos de cor, sabor e maciez, no momento de ser consumida. Independente dos hábitos das diferentes populações, verifica-se que dois fatores são importantes, maciez e paladar (flavour), que engloba os conceitos de suculência, sabor e odor (Ramos & Silveira, 2002).

Segundo Larick et al. (1987) bovinos inicialmente mantidos em pastejo e que passaram a receber um regime alimentar rico em concentrados, apresentaram carnes mais macias, devido a quantidade de gordura intramuscular, que reduz a resistência à mastigação.

Apesar de um bom número de estudos sobre a influência da alimentação, do peso ao abate, do genótipo, da castração e de métodos de conservação pós-abate na qualidade da carne, são quase inexistentes dados a cerca do efeito da restrição e da realimentação na qualidade da carne de cordeiros. Assim, objetivou nesta pesquisa avaliar a qualidade da carne, através das características organolépticas e o perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros submetidos a um período de restrição e a realimentação.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Estação Experimental de Pendência, pertencente a Empresa Estadual de pesquisa Agropecuária da Paraíba S. A. – EMEPA-PB, localizada na microrregião do Cariri Ocidental, no município de Soledade - PB, posicionada nas coordenadas geográficas 07° 08' 18" e 36° 21' 02" W. Gr, a uma altitude em torno de 521 m e com uma área de 727 hectares. O clima, segundo a classificação de Koppen, é do tipo semi-árido quente – Bsh. A média de temperatura máxima anual é de 24,5 °C e a mínima de 16,5 °C. A umidade relativa é em torno de 50%. A precipitação pluvial é, em média, de 400 mm/ano, segundo dados meteorológicos obtidos na própria estação experimental (MEDEIROS, 2007). Durante o experimento a média de temperatura máxima e mínima foi 28,3 e 26,9, respectivamente.

Para realização deste estudo foram utilizados 40 cordeiros, inteiros, desmamados, oriundos de rebanhos de ovinos Santa Inês, com média de $17 \pm 1,7$ kg de peso vivo (PV) e 100 dias de idade. Os animais foram alojados em baias individuais com dimensões de 1,0 x 2,8 m com bebedouros e comedouros, alocadas em galpão com piso de cimento e coberto com telhas de barro. Inicialmente, os animais foram identificados,

tratados contra ecto e endoparasitas e vacinados contra clostridioses. O alimento foi fornecido duas vezes ao dia, às 7 e 15h.

O experimento teve duração de 98 dias, incluindo os 14 primeiros dias destinados a fase de adaptação ao manejo e a dieta. Sendo o período experimental composto por duas etapas: 1ª etapa: período de restrição alimentar, do 1º ao 42º dia, sendo os animais divididos em quatro tratamentos (T0, T20, T40 e T60), em relação ao nível de restrição alimentar ao qual foram submetidos em: 0, 20, 40 e 60% de restrição alimentar, respectivamente. Os animais do Tratamento T0 receberam alimentação *ad libitum* com reajuste diário que permitiam uma sobra de 10% garantindo o consumo voluntario. Os animais dos demais tratamentos recebiam alimentação de acordo com o nível de restrição ao qual foram submetidos, sendo calculado esse nível em relação ao consumo médio dos animais do tratamento T0. 2ª etapa: período de realimentação alimentar, do 43º ao 84º dia, nesse período todos os animais receberam uma alimentação *ad libitum* com reajuste diário que permitiam uma sobra de 10%.

Todos os animais receberam o mesmo tipo de dieta, na forma de ração completa com base nas exigências do NRC (1985), visando um ganho de 250g/dia, conforme ingredientes e a composição bromatológica apresentados na Tabela1.

Tabela 1 - Participação dos ingredientes e composição na ração (% em matéria seca)

Ingredientes (%) da matéria seca da ração	
Feno de tifton	30,0
Milho moído	47,0
Farelo de soja	16,5
Farelo de trigo	4,0
Sal mineral	1,0
Calcário	1,5
Composição químico-bromatológica (% MS)	
Matéria Seca	90,07
Matéria Orgânica*	93,86
Matéria Mineral*	6,14
Proteína Bruta*	16,25
Energia Bruta (Mcal/KgMS)	4,72
Extrato Etéreo*	3,17
Fibra de Detergente Neutro*	63,84
Fibra de Detergente Ácido*	19,21

* % em relação à matéria seca

Após término do período de confinamento (84 dias), os animais foram submetidos a jejum de sólidos por 24 horas e jejum hídrico por 16 horas, sendo posteriormente pesados, para obtenção do peso ao abate. Em seguida, foram abatidos segundo as técnicas e normas preconizadas pelo RIISPOA (BRASIL, 1997). As carcaças após serem resfriadas em câmara frigorífica com temperatura inferior a 4°C por 24 horas

foram avaliadas e divididas em duas meias-carcaças. A meia-carcaça esquerda, por sua vez, foi seccionada em cinco cortes comerciais primários: pescoço, paleta, costilhar, lombo e perna. O lombo obtido foi congelado para posterior dissecação tecidual (músculo, osso e gordura). O músculo *Longissimus dorsi* de cada lombo dissecado foi enrolado em filme PVC, embalados em sacos plásticos e armazenados em *freezer* comercial, com temperatura não superior a -15°C, por dois meses até a realização das análises (Cezar, 2007).

Para o início das análises sensoriais, os músculos foram descongelados em geladeira, por 24 horas. Logo após foi retirada a gordura de cobertura e dividido em três partes (cranial, medial e caudal) para serem submetidas as análises. Para analisar as características sensoriais foram utilizadas as parte caudal de cada músculo. Foram retirados cubos de 3 cm de aresta para serem assados em chapa elétrica, previamente aquecida a 170°C, até a temperatura interna no centro geométrico atingir 85°C, as amostras eram colocados em recipientes plásticos tampados e identificados.

O painel era composto por nove provadores, treinados e selecionados. As amostras foram servidas aos provadores acompanhadas de água e biscoito do tipo cream cracker sem sal. Foram realizadas três repetições por grupo de amostra, em cada repetição foram oferecidas quatro amostras codificadas, respectiva aos tratamentos realizados.

Para a avaliação das características sensoriais utilizou-se uma ficha com escalas não-estruturadas de 9 cm, com mensuração de intensidade dos atributos que variaram da condição menos favorável a condição mais favorável. Sendo avaliados os parâmetros de maciez, suculência, sabor e avaliação global (Madruge et al., 1999).

O perfil de ácidos graxos foi determinado com base na metodologia descrita por Folch et al. (1957) para a etapa de extração de gordura, o método de Hartmam e Lago

(1973) para as saponificação e esterificação, seguido de análise Cromatográfica Gasosa, utilizando cromatógrafo a gás modelo CG MASTER, para identificação do perfil de ácidos graxos. Os cromatogramas, com dados sobre os tempos de retenção e as percentagens de áreas dos ácidos graxos, foram registrados em *software* tipo *Peaksimple* (ARI Instruments – USA).

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente por meio de análise de variância (ANOVA) pelo programa PROC GLM (General Linear Models) do SAS (2002), em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos (T0: animais sem restrição alimentar em nenhuma das etapas; T20: animais com restrição de 20% da alimentação na 1ª etapa; T40: animais com restrição de 40% da alimentação na 1ª etapa; T60: animais com restrição de 60% alimentação na 1ª etapa) e dez repetições. A comparação entre as médias foram realizadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DUSCUSSÃO

A análise sensorial é um conjunto de técnicas utilizado para identificar, medir e interpretar as principais características dos produtos alimentícios através das sensações percebidas pelos sentidos da visão, olfato e gustação e determinados por vários atributos, a citar: aroma, sabor, textura, maciez e suculência.

Os valores médios encontrados para os parâmetros (maciez, suculência, sabor e avaliação global) avaliados na análise sensorial estão listados na tabela 2. Os níveis de restrição alimentar não afetaram significativamente a avaliação sensorial da carne de cordeiros.

Tabela 2. Médias e Coeficientes de Variância (CV) da análise sensorial do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros submetidos ao regime alimentar para ganho compensatório.

	Níveis de Restrição (%)				Média	CV(%)
	0	20	40	60		
Maciez	6,60	6,70	5,90	5,46	6,16	23,76
Suculência	6,35	6,50	6,00	5,65	6,12	19,94
Sabor	5,85	6,30	5,97	6,04	6,04	20,05
Avaliação Global	6,37	6,48	6,18	6,13	6,29	17,02

Os animais que sofreram um nível de restrição de 20% apresentaram os melhores resultados para todos os atributos sensoriais mensurados, provavelmente devido ao pequeno estresse nutricional sofrido no período de restrição em comparação aos animais que sofreram uma restrição mais severa. Segundo Bruce et al. (1991) animais com baixo nível alimentar leva a uma diminuição não apenas na gordura subcutânea mas também na gordura intramuscular (marmoreio), sendo essa relacionada principalmente as características de maciez, pois diminui a resistência muscular ao corte por causa da menor proporção proteína:gordura e suculência da carne, pela capacidade da gordura estimula uma maior salivação, concordando com o presente estudo onde os animais que sofreram restrição de 20% apresentaram maior relação proteína:gordura.

Sañudo et al. (1996) obtiveram notas semelhantes as do presente estudo para os atributos: textura (6,62), suculência (6,67), sabor (6,83) e satisfação (6,60), quando avaliaram a carne de cordeiros terminados em confinamento abatidos com diferentes pesos (8 – 13 Kg). Siqueira et al. (2002) ao avaliaram os atributos sensoriais da carne

de cordeiros abatidos com peso de 32 Kg obtiveram os seguintes valores: textura (4,1), suculência (6,4), sabor (7,1) e aparência geral (6,1), valores semelhantes ao do presente estudo, onde o peso médio dos cordeiros foram semelhantes. Valores inferiores aos relatados por ZAPATA et al. (2000) que obtiveram uma nota de aceitação para a carne de cordeiros no Nordeste Brasileiro de 7,13. Todavia as notas atribuídas para os atributos sensoriais mensurados no presente estudo, indicam que a carne de cordeiros submetidos ao regime alimentar para ganho compensatório tiveram boa aceitação.

O perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros representa a soma dos ácidos graxos presentes nos fosfolipídios sendo compostos pelos triacilglicerídeos e pequenas quantidades de ácidos graxos livres. Segundo Elmore et al. (2000) a composição de ácidos graxos afeta o flavour da carne.

Foram identificados sete ácidos graxos no músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros submetidos ao regime alimentar para ganho compensatório, os valores estão apresentados na Tabela 3, destes ácidos, três (C 16:0, C 18:0 e C 18:1) constituem cerca de 90% das áreas totais dos cromatogramas, sendo o ácido oléico (C18:1) o que mais contribui para o perfil de ácidos graxos, 50,35 %.

Tabela 3. Média e Coeficiente de Variância (CV) do perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros submetidos ao regime alimentar para ganho compensatório.

Ácidos Graxos	Níveis de Restrição (%)				Média	CV (%)
	0	20	40	60		
Saturados	42,34	43,19	42,31	44,70	43,39	6,92
C 14:0 (Mirístico)	2,76	2,83	2,97	2,82	2,84	14,55
C 16:0 (Palmítico)	25,96	26,30	26,71	26,03	26,23	5,70
C 17:0 (Margárico)	1,62	1,22	1,12	1,30	1,32	38,81
C 18:0 (Esteárico)	12,00	12,84	11,51	14,55	12,77	22,97
Insaturados	53,18	53,23	53,54	52,44	53,34	4,91
C 16:1 (Palmitoléico)	2,68	2,83	3,26	2,64	2,84	23,40
C 18:1 (Oléico)	50,90	50,40	50,28	49,80	50,35	4,53
Poliinsaturados	2,52	2,60	2,18	2,86	2,55	17,90
C 18:2 (Linoléico)	2,52	2,60	2,18	2,86	2,55	17,90
AGMI/AGS	1,28	1,24	1,25	1,18	1,24	11,33
AGPI/AGS	0,09	0,08	0,70	0,06	0,08	47,73
AGD	69,67	69,65	68,16	69,85	69,38	2,70

Os níveis de restrição alimentar não afetaram significativamente ($P>0,05$) o perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros. O ácido palmítico (26,23%) foi o ácido graxo saturado que mais contribuiu para o perfil de ácido graxo no músculo *Longissimus dorsi*, valor semelhante aos relatados por Madruga et al. (2005), que encontraram valores para o ácido palmítico (22,08 – 24,80%), que avaliaram quatro tipos de ração de cordeiros abatidos com peso médio de 29,3 kg. Nesse mesmo estudo os valores médios dos ácidos: mirístico (1,97 – 2,75%) e oléico (40,09 – 46,40%) foram inferiores aos do presente experimento,

mirístico (2,84%) e oléico (50,35%), enquanto o ácido esteárico (18,42 – 20,76%) foi superior ao do presente (12,77%).

Tendência similar para o perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros alimentados com ração contendo diferentes níveis de semente de girassol e abatidos com 28 kg, foi apresentado por Macedo et al. (2008), ácidos: oléico (44,04%), palmítico (22,82%), esteárico (15,12%), mirístico (4,17%).

A concentração plasmática de colesterol é influenciada pela composição de ácidos graxos, onde o ácido palmítico (C16:0) eleva as taxas de colesterol, o ácido oléico (C18:1) reduz os níveis de colesterol e o ácido esteárico (C18:0) não influencia (Banskalieva et al. 2000). O ácido graxo poliinsaturado linolênico (C18:2) não pode ser sintetizado pelos animais, sendo considerado essencial, e deve ser fornecido pela dieta (Lehninger, 1990), assim são ácidos de grande importância para a saúde humana.

Ácidos Graxos Desejáveis (AGD) é a soma dos ácidos monoinsaturados, poliinsaturados mais o ácido esteárico. Os valores dos Ácidos Graxos Desejáveis (AGD) não foi influenciado ($P>0,05$) pelos níveis de restrição alimentar, com valor médio de 69,38%, confirmando a qualidade da carne de cordeiros submetido ao regime alimentar para ganho compensatório no controle do colesterol plasmático, tais valores concordam com Madruga et al. (2008) que obtiveram valores de AGD entre 67,79 – 75,41%, confirmando a qualidade nutricional da fração lipídica da carne de cordeiros Santa Inês submetidos ao regime alimentar para ganho compensatório.

CONCLUSÃO

Os diferentes níveis de restrição alimentar não afetaram as características sensoriais e o perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi* de cordeiros Santa Inês, demonstrando que a qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados em confinamento sofre pouco efeito do regime alimentar para crescimento compensatório.

Agradecimento

Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB) - Estação Experimental de Pendência, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e a CAPES pela concessão da Bolsa REUNI de Assistência ao Ensino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANSKALIEVA, V.; SAHLU, T.; GOETSCH, A.L. Fatty acid composition of goat muscles and fat depots – a review. **Small Ruminant Research**, v.37, p.255-268, 2000.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. Brasília, DF:MA, 1997.

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-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.3, p.293-303, 2001.

BRUCE, H.L.; BALL, R.O.; MOWAT, D.N. Effects of compensatory growth on protein metabolism and meat tenderness of beef steers. **Can. Journal Animal Science**, v.71, p.659-668, 1991.

CEZAR, M.F. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. 1ed. Editora Agropecuária Tropical. Uberaba: MG. 147p.

ELMORE, J.S., MOTTRAM, D.S., ENSER, M. et al. The effects of diet and breed on the volatile compounds of cooked lamb. **Meat Science**, v.55, p. 149-159, 2000.

FOLCH, J.; LESS, M.; SLOANNESTANLEY, G. H. A simple method for isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal Biological Chemistry**, v.226, p.497-509, 1957.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Estatísticas FAO**. 2007. Disponível em: <<http://www.fao.org/corp/statistics>>. Acesso em: 03/09/2010.

HARTMAN, L.; LAGO, B. C. A rapid preparation of fatty metkyl esters from lipids. **Laboratory Practice**, v.22, p.475-477, 1973.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa da pecuária municipal**. 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_est/> Acesso em: 03/09/ 2010.

LARICK, D.K.; HEDRICK, H.B.; BAILEY, M.E. et al. Flavor constituents of beef as influenced by forage and grain feeding. **Journal Food Science**, v.52, p.245-251, 1987.

LEHNINGER, A.L. **Princípios de bioquímica**. Traduzido por LODI, W.R.; SIMÕES, A.A. São Paulo: Savier, 1990. 723p .

MACEDO, V.P.; GARCIA, C.A.; SILVEIRA, A.C. et al. Composição tecidual e química do lombo de cordeiros alimentados com rações contendo semente de girassol em comedouros privativos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, p. 1860-1868, 2008.

MADRUGA, M.S.; ARRUDA, S.G.B., ARAÚJO, E.M. et al. Efeito da idade de abate no valor nutritivo e sensorial da carne caprina de animais mestiços. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.19, n.3, p. 374-379, 1999.

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

MADRUGA, M.S.; SOUSA, W.H.; ROSALES, M.D. et al. Qualidade da Carne de Cordeiros Santa Inês Terminados com Diferentes Dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.309-315, 2005.

MADRUGA, M.S.; VIEIRA, T.R.L.; CUNHA, M.G.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 de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1496-1502, 2008.

MEDEIROS, E.J.L. **Qualidade da carne caprina de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento**. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2007. 79p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal da Paraíba, 2007.

MOTTRAM, D.S. Flavour formation in meat and meat products: a review. **Food Chemistry**, v.62, n.4, p.415-424, 1998.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1985. 99p.

RAMOS, F.E.; SILVEIRA, M. Agonistas adrenérgicos- β_2 e produção animal: III – Efeitos zootécnicos e qualidade da carne. **Revista Portuguesa Ciência Veterinária**, v.97, p.51-62, 2002.

RIBEIRO, S.D.A. **Caprinocultura: Criação racional de caprinos**. São Paulo: Nobel, 1997. 311p.

SAINZ, R.D. Crescimento compensatório em bovinos de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE. Campinas, 1998. **Anais**. Campinas, CBNA, 1998. p.22-38.

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.

SAS - STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. **SAS user's guide: statistics**. Versão 5. Cary: SAS, 2002.

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

SIQUEIRA, E.R.; ROÇA, R.O.; FERNANDES, S. et al. Características Sensoriais da Carne de Cordeiros das Raças Hampshire Down, Santa Inês e Mestiços Bergamácia x Corriedale Abatidos com Quatro Distintos Pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p. 1269-1272, 2002.

SOUSA, W.H. **Genetic and environmental factors affecting growth and reproductive performance of Santa Ines sheep on the semi-arid region of Brazil**.

Texas: University College Station, 1987. 98p. (Msc Thesis) - University College Station, 1987.

ZAPATA, J.F.F.; SEABRA, L.M.J.; NOGUEIRA, C.M. et al. Estudo da qualidade da carne ovina do Nordeste brasileiro: propriedades físicas e sensoriais. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, v.20, n.2, 2000.

CONCLUSÃO GERAL

Os diferentes níveis de restrição alimentar não afetaram a composição química, o perfil de ácidos graxos, avaliação sensorial e nem as propriedades físico-químicas da carne, embora o teor de proteína tenha sido menor naqueles animais submetidos aos maiores níveis de restrição, demonstrando que a qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados em confinamento sofre pouco efeito do regime alimentar para ganho compensatório, e o mesmo não interferindo na qualidade nutricional e sensorial da carne de cordeiros submetidos a restrição alimentar prévia de 20, 40 e 60%, sendo portanto considerada uma carne de boa qualidade.

ANEXOS



FICHA DE DADOS DO
SOLICITANTE



PRODUTO		NÚMERO DE AMOSTRAS	
SOLICITANTE		DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	
E-MAIL:			
TEL(S) PARA CONTATO			
ORIENTADORES		OBJETIVOS	
EQUIPE		MATRÍCULA	

Obs: Deve ser preenchida pelo solicitante antes do ensaio físico-químico ou sensorial



REGISTRO DE ENSAIO:

LIPÍDEOS



PRODUTO:

Data de Início do Ensaio:

Código da Amostra:

Data de Saída do Resultado:

Período:

--	--	--	--	--

Amostra	P. Becker	P.Amostra	VOL. Extrato	VOL Na ₂ SO ₄	P. Final	Vol. inferior

Técnico(a) Responsável

Analista

Ficha do perfil dos julgadores

QUESTIONÁRIO

Nome:

Endereço:

Telefone residencial: Celular:..... Trabalho:.....

Profissão:..... E-mail:

Sexo: () Masculino () Feminino

Faixa etária: () 15 – 20 anos () 20 – 30 anos

() 30 – 40 anos () 40 – 50 anos () 50 – 60 anos

Escolaridade: Ensino fundamental () incompleto () completo

Ensino médio () incompleto () completo

Ensino superior () incompleto () completo

Pós-graduação () incompleto () completo

- Existe algum dia ou horário durante o qual você não poderá participar das sessões de degustação?
- Indique o período em que você pretende tirar férias este ano.
- Cite alimentos e ingredientes que você não pode comer ou beber por razões de saúde ou que não tolera.
- Você tem conhecimento de que seja alérgico a algum alimento? Qual?
- Você usa prótese dentária (fixa ou móvel) ou aparelho ortodôntico?
- Indique o quanto você gosta de cada um desses produtos:

	Carne bovina	Carne ovina	Carne caprina
Gosto muito	()	()	()
Gosto regularmente	()	()	()
Gosto ligeiramente	()	()	()
Nem gosto, nem desgosto	()	()	()
Desgosto ligeiramente	()	()	()
Desgosto regularmente	()	()	()
Desgosto muito	()	()	()

- Com que frequência você consome carnes?
() menos de 1 vez por mês () 1 a 2 vezes por mês () 1 vez por semana
() 2 a 3 vezes por semana () 4 vezes ou mais semana () todos os dias () nunca
- Quais os tipos de cortes de carne de sua preferência?
- Cite carnes que você considere:
Muito duras:
Média dureza:.....
Pouca dureza:.....
- Cite três tipos de produtos alimentícios que apresentam característica de suculência?

Obrigada pela sua participação e até nosso próximo contato!

Normas para preparação de trabalhos científicos para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

Instruções gerais

A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas de Aquicultura; Forragicultura; Melhoramento, Genética e Reprodução; Monogástricos; Ruminantes; e Sistemas de Produção Animal e Agronegócio. A RBZ poderá publicar, a convite, artigos de revisão de assuntos de interesse e relevância para a comunidade científica.

O envio dos manuscritos é feito exclusivamente pelo site da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), link Revista, juntamente com a carta de encaminhamento, conforme instruções no link "Envie seu manuscrito".

O texto deve ser elaborado segundo as normas da RBZ e orientações disponíveis no link "Instruções aos autores".

O pagamento da taxa de tramitação (pré-requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$ 45,00 (quarenta e cinco reais), deve ser realizado por meio de boleto bancário, disponível no site da SBZ.

A taxa de publicação para 2010 é diferenciada para associados e não-associados da SBZ. Para associados, a taxa é de R\$ 140,00 (até 8 páginas no formato final) e R\$ 50,00 para cada página excedente. Uma vez aprovado o manuscrito, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ do ano corrente, exceto coautor que não milita na área, desde que não seja o primeiro autor e que não publique mais de um artigo no ano corrente (reincidência). Para não-associados, serão cobrados R\$ 110,00 por página (até 8 páginas no formato final) e R\$ 220,00 para cada página excedente.

No processo de publicação, os artigos são avaliados por revisores *ad hoc* indicados pelo Conselho Científico, composto por profissionais qualificados na área e coordenados pelo Conselho Editorial da RBZ. A política editorial da RBZ consiste em manter o alto padrão científico das publicações, por intermédio de colaboradores de elevado nível técnico. O Editor-Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm autonomia para decidir sobre a publicação do artigo.

Idioma: português ou inglês

Formatação de texto

O texto deve ser digitado em fonte Times New Roman 12, espaço duplo (exceto Resumo, Abstract e Tabelas, que devem ser elaborados em espaço 1,5), margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; e 2,5 cm, respectivamente.

O manuscrito pode conter até 25 páginas. As linhas devem ser numeradas da seguinte forma: Menu ARQUIVO/ CONFIGURAR PÁGINA/LAYOUT/NÚMEROS DE LINHA.../ NUMERAR LINHAS e a paginação deve ser contínua, em algarismos arábicos, centralizada no rodapé.

Estrutura do artigo

O artigo deve ser dividido em seções com título centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos (opcional) e Referências.

Não são aceitos subtítulos. Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

Título

Deve ser preciso, sucinto e informativo, com 20 palavras no máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: **Valor nutritivo da cana-de-açúcar para bovinos em crescimento**. Deve apresentar a chamada "1" somente quando a pesquisa foi financiada. Não citar "parte da tese..."

Autores

A RBZ permite até **oito autores**. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto). Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto).

Digitar o nome dos autores separados por vírgula, centralizado e em negrito, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, indicando apenas a instituição à qual estavam vinculados à época de realização da pesquisa (instituição de origem), e não a atual. Não citar vínculo empregatício, profissão e titulação dos autores. Informar o endereço eletrônico somente do responsável pelo artigo.

Resumo

Deve conter no máximo 1.800 caracteres com espaços. As informações do resumo devem ser precisas e informativas. Resumos extensos serão devolvidos para adequação às normas.

Deve sumarizar objetivos, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter introdução. Referências bibliográficas nunca devem ser citadas no resumo.

O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaço 1,5, começando por RESUMO, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

Abstract

Deve aparecer obrigatoriamente na segunda página e ser redigido em inglês científico, evitando-se traduções de aplicativos comerciais.

O texto deve ser justificado e digitado em espaço 1,5, começando por ABSTRACT, em parágrafo único, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

Palavras-chave e Key Words

Apresentar até seis (6) palavras-chave e key words imediatamente após o resumo e abstract, respectivamente, em ordem alfabética. Devem ser elaboradas de modo que o trabalho seja rapidamente resgatado nas pesquisas bibliográficas. Não podem ser retiradas do título do artigo. Digitá-las em letras minúsculas, com alinhamento justificado e separadas por vírgulas. Não devem conter ponto-final.

Introdução

Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaços, resumindo a contextualização breve do assunto, as justificativas para a realização da pesquisa e os objetivos do trabalho. Evitar discussão da literatura na introdução. A comparação de hipóteses e resultados deve ser feita na discussão.

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

Material e Métodos

Se for pertinente, descrever no início da seção que o trabalho foi conduzido de acordo com as normas éticas e aprovado pela Comissão de Ética e Biosegurança da instituição.

Descrição clara e com referência específica original para todos os procedimentos biológicos, analíticos e estatísticos. Todas as modificações de procedimentos devem ser explicadas.

Resultados e Discussão

Os resultados devem ser combinados com discussão. Dados suficientes, todos com algum índice de variação, devem ser apresentados para permitir ao leitor a interpretação dos resultados do experimento. A discussão deve interpretar clara e concisamente os resultados e integrar resultados de literatura com os da pesquisa para proporcionar ao leitor uma base ampla na qual possa aceitar ou rejeitar as hipóteses testadas.

Evitar parágrafos soltos e citações pouco relacionadas ao assunto.

Conclusões

Devem ser redigidas no presente do indicativo, em parágrafo único e conter no máximo 1.000 caracteres com espaço.

Não devem ser repetição de resultados. Devem ser dirigidas aos leitores que não são necessariamente profissionais ligados à ciência animal. Devem resumir claramente, sem abreviações ou citações, o que os resultados da pesquisa concluem para a ciência animal.

Agradecimentos

Esta seção é opcional. Deve iniciar logo após as Conclusões.

Abreviaturas, símbolos e unidades

Abreviaturas, símbolos e unidades devem ser listados conforme indicado na página da RBZ, link "Instruções aos autores", "Abreviaturas".

Deve-se evitar o uso de abreviações não-consagradas, como por exemplo: "o T3 foi maior que o T4, que não diferiu do T5 e do T6". Este tipo de redação é muito cômoda para o autor, mas é de difícil compreensão para o leitor.

Tabelas e Figuras

É imprescindível que todas as tabelas sejam digitadas segundo menu do Word "Inserir Tabela", em células distintas (não serão aceitas tabelas com valores separados pelo recurso ENTER ou coladas como figura). Tabelas e figuras enviadas fora de normas serão devolvidas para adequação.

Devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto.

O título das tabelas e figuras deve ser curto e informativo, evitando a descrição das variáveis constantes no corpo da tabela.

Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas e unidades entre parênteses.

Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas, que deve ser referenciada.

As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.

Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).

As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.

As figuras devem ser gravadas nos programas Word, Excel ou Corel Draw (extensão CDR), para possibilitar a edição e possíveis correções.

Usar linhas com no mínimo 3/4 ponto de espessura.

As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas.

Não usar negrito nas figuras.

Os números decimais apresentados no interior das tabelas e figuras devem conter vírgula, e não ponto.

Citações no texto

As citações de autores no texto são em letras minúsculas, seguidas do ano de publicação. Quando houver dois autores, usar & (e comercial) e, no caso de três ou mais autores, citar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al.

Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520).

Não fazem parte da lista de referências, por isso são colocadas apenas em nota de rodapé. Coloca-se o sobrenome do autor seguido da expressão "comunicação pessoal", a data da comunicação, o nome, estado e país da instituição à qual o autor é vinculado.

Referências

Baseia-se na Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (NBR 6023).

As referências devem ser redigidas em página separada e ordenadas alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es).

Digitá-las em espaço simples, alinhamento justificado e recuo até a terceira letra a partir da segunda linha da referência. Para formatá-las, siga as seguintes instruções:

No menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... RECUO ESPECIAL, opção DESLOCAMENTO... 0,6 cm.

Em obras com dois e três autores, mencionam-se os autores separados por ponto-e-vírgula e, naquelas com mais de três autores, os três primeiros vêm seguidos de et al. As iniciais dos autores não podem conter espaços. O termo et al. não deve ser itálico nem precedido de vírgula.

Indica(m)-se o(s) autor(es) com entrada pelo último sobrenome seguido do(s) prenome(s) abreviado (s), exceto para nomes de origem espanhola, em que entram os dois últimos sobrenomes.

O recurso tipográfico utilizado para destacar o elemento título é negrito e, para os nomes científicos, itálico.

No caso de homônimos de cidades, acrescenta-se o nome do estado (ex.: Viçosa, MG; Viçosa, AL; Viçosa, RJ).

Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva

A entidade é tida como autora e deve ser escrita por extenso, acompanhada por sua respectiva abreviatura. No texto, é citada somente a abreviatura correspondente.

Quando a editora é a mesma instituição responsável pela autoria e já tiver sido mencionada, não é indicada.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas - SAEG**. Versão 8.0. Viçosa, MG, 2000. 142p.

Livros e capítulos de livro

Os elementos essenciais são: autor(es), título e subtítulo (se houver), seguidos da expressão "In:", e da referência completa como um todo. No final da referência, deve-se informar a paginação.

Quando a editora não é identificada, deve-se indicar a expressão *sine nomine*, abreviada, entre colchetes [s.n.].

Quando o editor e local não puderem ser indicados na publicação, utilizam-se ambas as expressões, abreviadas, e entre colchetes [S.I.: s.n.].

LINDHAL, I.L. Nutrición y alimentación de las cabras. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **Fisiología digestiva y nutrición de los ruminantes**. 3.ed. Zaragoza: Acríbia, 1974. p.425-434.

NEWMANN, A.L.; SNAPP, R.R. **Beef cattle**. 7.ed. New York: John Wiley, 1997. 883p.

Teses e Dissertações

Recomenda-se não citar teses e dissertações, procurando referenciar sempre os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados. Excepcionalmente, se necessário, citar os seguintes elementos: autor, título, ano, página, nível e área do programa de pós-graduação, universidade e local.

CASTRO, F.B. **Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado em bovinos**. 1989. 123f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SOUZA, X.R. **Características de carcaça, qualidade de carne e composição lipídica de frangos de corte criados em sistemas de produção caipira e convencional**. 2004. 334f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

Boletins e relatórios

BOWMAN, V.A. **Palatability of animal, vegetable and blended fats by equine**. (S.L.): Virgínia Polytechnic Institute and State University, 1979. p.133-141 (Research division report, 175).

Artigos

O nome do periódico deve ser escrito por extenso. Com vistas à padronização deste tipo de referência, não é

necessário citar o local; somente volume, número, intervalo de páginas e ano.

MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Distribuição de gorduras internas e de descarte e componentes externos do corpo de novilhos de gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.2, p.338-345, 2009.

Congressos, reuniões, seminários etc

Citar o mínimo de trabalhos publicados em forma de resumo, procurando sempre referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados.

CASACCIA, J.L.; PIRES, C.C.; RESTLE, J. Confinamento de bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.468.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [1999]. (CD-ROM).

Artigo e/ou matéria em meios eletrônicos

Na citação de material bibliográfico obtido via internet, o autor deve procurar sempre usar artigos assinados, sendo também sua função decidir quais fontes têm realmente credibilidade e confiabilidade.

Quando se tratar de obras consultadas *on-line*, são essenciais as informações sobre o endereço eletrônico, apresentado entre os sinais < >, precedido da expressão "Disponível em:" e a data de acesso do documento, precedida da expressão "Acesso em:".

NGUYEN, T.H.N.; NGUYEN, V.H.; NGUYEN, T.N. et al. [2003]. Effect of drenching with cooking oil on performance of local yellow cattle fed rice straw and cassava foliage. **Livestock Research for Rural Development**, v.15, n.7, 2003. Disponível em: <<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd15/7/nhan157.htm>> Acesso em: 28/7/2005.

REBOLLAR, P.G.; BLAS, C. [2002]. **Digestión de la soja integral en rumiantes**. Disponível em: <http://www.ussoymeal.org/ruminant_s.pdf> Acesso em: 12/10/2002.

SILVA, R.N.; OLIVEIRA, R. [1996]. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPe, 4., 1996, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: Universidade Federal do Pernambuco, 1996. Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Acesso em: 21/1/1997.