

Propriedades físicas e sensoriais da carne de cordeiros Santa Inês terminados em dietas com diferentes níveis de caroço de algodão integral (*Gossypium hirsutum*)

*Physical and sensorial properties of Santa Ines lamb meat terminated in diets with increasing levels of whole cotton seed (*Gossypium hirsutum*)*

Thereza Raquel de Lucena VIEIRA¹, Maria das Graças Gomes CUNHA³, Deborah dos Santos GARRUTTI⁵, Terezinha Fernandes DUARTE¹, Suênia Sâmara dos Santos FÉLEX¹, Jose Morais PEREIRA FILHO⁴, Marta Suely MADRUGA^{2*}

Resumo

Esta pesquisa teve como objetivo avaliar o efeito de dietas de terminação contendo diferentes níveis (0, 20, 30 e 40%) de caroço de algodão integral (*Gossypium hirsutum*) sobre os parâmetros físicos e sensoriais da carne de vinte e quatro cordeiros da raça Santa Inês. Foram avaliados os parâmetros de pH, capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso por cocção (PPC), textura e cor, além dos parâmetros sensoriais de sabor, aroma, cor e textura. Apenas o parâmetro cor da carne ovina sofreu influência significativa da adição do caroço de algodão integral, observando-se variações para as coordenadas b* e L* (antes da cocção). Verificou-se também que os tratamentos apresentaram influência (p < 0,01) sobre os parâmetros sensoriais de cor in natura, odor e sabor característicos da carne de cordeiros. Logo, faz-se recomendável, tomando-se por base os parâmetros físicos e sensoriais da carne ovina, a utilização do caroço de algodão integral em um nível de até 40% para cordeiros em terminação por períodos curtos, isto é de até 90 dias.

Palavras-chave: alimentação; carne ovina; parâmetros físicos; parâmetros sensoriais.

Abstract

The objective of this research was to evaluate the effect of termination diets containing increasing levels (0, 20, 30, and 40%) of whole cotton seed (*Gossypium hirsutum*) on the physical (pH, water holding capacity, cooking losses, texture, colour) and sensory parameters (flavour, odour, colour, texture) of the lamb meat of twenty four Santa Ines sheep. Only the b* and L* colour parameters of the lamb meat were significantly affected by the addition of different levels of whole cotton seed to the diet. The inclusion of the whole cotton seed in the diet of the Santa Ines sheep also influenced sensory attributes such as natural colour, odour, and characteristic flavour. Based on these observations, considering the physical and sensory attributes of the lamb meat, the use of whole cotton seed at a 40% level for sheep in termination for short periods, i.e., up to 90 days, is recommended.

Keywords: feeding; lamb meat; physical; sensory parameters.

1 Introdução

O consumo de carne ovina pelos brasileiros é menor se comparado ao de outras carnes (bovina, suína, aves), contudo, nos grandes centros urbanos, principalmente na região Sudeste, observa-se aumento no consumo de carne ovina, e as perspectivas de comercialização são promissoras. Para que este quadro possa se manter, o produtor tem que se preocupar cada vez mais em oferecer ao mercado um produto de qualidade, principalmente quanto às características físico-químicas e sensoriais da carne. Segundo Sañudo, Sanches e Afonso (1998), a aceitabilidade da carne ovina pelo consumidor, além do grupo genético, é influenciada por outros fatores como: o tipo de alimentação, a idade ao abate, condições de armazenamento da carcaça fria e da carne após a desossa, etc.

Aliada ao aumento da produção, a manipulação da qualidade nutricional e sensorial da carne, através da nutrição animal, vem ganhando importância nos últimos anos, sendo possível obter produtos cárneos diferenciados (LYNCH; KERRY, 2000). A estratégia de confinamento constitui-se em uma ferramenta que atende aos principais elos da cadeia produtiva, o produtor e o consumidor, através do aumento da produção e melhoria da qualidade nutricional da carne ovina. Este modelo encurta o ciclo de produção e coloca no mercado carcaças de animais cada vez mais precoces e, conseqüentemente, carne ovina de melhor qualidade.

Rodrigues et al. (2003) relatam que a ovinocultura tradicional do nordeste brasileiro é caracterizada por rebanhos de

Recebido para publicação em 2/4/2008

Aceito para publicação em 4/1/2009 (003391)

¹ Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Departamento de Tecnologia Química e de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba – UFPB

² Departamento de Tecnologia Química e de Alimentos, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Campus I, CEP 59059-900, João Pessoa – PB, Brasil,

E-mail: msmdruga@uol.com.br

³ Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba - EMEPA, Rua Eurípedes Tavares, no 210, CEP 58013-290, Tambiá, João Pessoa - PB, Brasil

⁴ Departamento de Medicina Veterinária, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, CP 64, CEP 58708-110, Jatobá, Patos – PB, Brasil

⁵ Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Sara Mesquita, 2270, Pici, CEP 60511-110, Fortaleza - CE, Brasil

*A quem a correspondência deve ser enviada

animais criados de forma extensiva. Naquela região, os rebanhos apresentam baixos índices de produtividade e qualidade sensorial da carne, devido à escassez na alimentação pelos longos períodos de estiagem. A alimentação dos animais é um dos fatores que mais influencia a manutenção deste quadro na região, que sofre longos períodos de estiagem e falta de alimentos. Dentro deste contexto, o sistema de confinamento pode minimizar esse problema, sobretudo com a utilização de subprodutos e resíduos das agroindústrias locais, com destaque para os subprodutos do beneficiamento do babaçu no Maranhão e da fibra do algodão na Paraíba.

Levando-se em consideração as várias situações de criação de ovinos no semiárido nordestino, incluindo as deficientes condições de alimentação, buscaram-se alternativas que possam suprir essa problemática; uma delas é a suplementação com concentrados (proteicos/energéticos) que substituem parcialmente a soja e o milho, sem provocar danos ao desempenho e à qualidade da carcaça e da carne, e que seja economicamente viável.

Neste contexto, o caroço de algodão integral (*Gossypium hirsutum*), um dos principais subprodutos da agroindústria, deve ser avaliado como uma alternativa para preencher os requisitos de suplemento proteico/energético na terminação de pequenos ruminantes.

Coppock, West e Moya (1985) relataram que a semente de algodão integral é um ingrediente alimentar com altos teores de lipídios, proteínas e fibra bruta, e sua utilização na alimentação de ruminantes vem recebendo atenção crescente de pesquisadores, principalmente em virtude de seus altos teores de lipídios, que possibilitam elevar a densidade energética das dietas sem diminuir seus teores de fibra ou proteínas. Porém, Beaudoin (1985) comentou que a qualidade nutricional da semente de algodão está limitada pela presença do gossipol, um pigmento amarelo natural, que pode causar, em animais monogástricos, anormalidade nas organelas celulares, interferir nos processos bioquímicos e inibir a atividade de várias enzimas.

O presente trabalho teve como objetivo estudar o efeito de dietas com diferentes níveis de caroço de algodão integral (*Gossypium hirsutum*) sobre os parâmetros físicos e sensoriais da carne de cordeiros Santa Inês confinados.

2 Material e métodos

2.1 Animais

Foram utilizados vinte e quatro cordeiros machos da raça Santa Inês com peso vivo médio inicial de $19 \pm 0,2$ kg e idade de quatro meses, os quais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, entre quatro dietas experimentais e seis repetições por tratamento. As dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral triturado – 0, 20, 30 e 40% – foram formuladas de acordo com as recomendações do NRC (1985), para atender às exigências de proteína e energia metabolizável dos animais para um ganho de peso vivo de 200 g/dia (VIEIRA, 2006).

Os cordeiros identificados e pesados foram submetidos a um período experimental de 70 dias, precedido de 14 dias para o acompanhamento do desenvolvimento ponderal e ajustes no fornecimento da dieta. Após o período de confinamento, os animais foram pesados para a obtenção do peso vivo final, submetidos a jejum de sólidos e de dieta hídrica por 18 horas e, então, abatidos. As operações de abate foram realizadas de acordo com as normas vigentes do RIISPOA (BRASIL, 1997). No momento do abate os animais foram insensibilizados por concussão cerebral seguida de sangria, evisceração e toalete. As carcaças foram identificadas por animal e tratamento e encaminhadas para a câmara fria, onde permaneceram por 24 horas, em temperatura de $2 \pm 0,5$ °C. As pernas obtidas a partir dos cortes das carcaças foram desossadas para a retirada dos músculos *Semitendinosus* e *Quadriceps femoris*, os quais foram identificados, embalados a vácuo em sacos de polietileno e acondicionados sob congelamento a -18 °C em freezer comercial por um período de até 30 dias, quando foi dado início às análises físicas e sensorial. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

2.2 Análises laboratoriais

Análises físicas

Para as medições das propriedades físicas, utilizou-se o músculo *Semitendinosus*. A análise de cor foi realizada em três pontos distintos no músculo descongelado e exposto ao ar atmosférico por 30 minutos, utilizando colorímetro digital MINOLTA (Osaka, Japão), modelo CR-300, com Ø8 mm de área de medição e geometria $d/0^\circ$, no sistema CIELAB (CIE, 1986), com iluminante D65 e observador de 2°. No espaço colorimétrico CIELAB, definido por L^* , a^* , b^* , a coordenada L^* corresponde à luminosidade, e a^* e b^* referem-se às coordenadas de cromaticidade verde(-)/vermelho(+) e azul(-)/amarelo(+), respectivamente.

A Perda de Peso por Cocção (PPC) foi determinada segundo metodologia de Cañeque et al. (2004). As mesmas amostras utilizadas para a análise de cor foram processadas em forma de bife medindo 2,5 cm de espessura, pesadas em balança semianalítica (precisão de $\pm 0,01$ g), acondicionadas em embalagens *cook-in* (Cryovac), seladas e levadas para cozimento em um banho-maria da marca Equilabor com capacidade de 10 L, previamente estabilizado à temperatura de 90 °C, até que a temperatura da carne atingisse 75 °C. Para monitorar a temperatura interna, foi utilizado um termômetro digital no centro geométrico de cada amostra. Posteriormente, a amostra foi esfriada em temperatura ambiente e novamente pesada, e a diferença de peso inicial e final da amostra determinou a PPC, sendo os valores expressos em porcentagem.

As leituras de pH foram realizadas com o auxílio de um medidor para pH portátil com eletrodo de penetração da marca Digmed, modelo DM 20, com eletrodo de penetração com resolução de 0,01 unidades de pH (AOAC, 2000). O aparelho foi calibrado com solução tampão de pH 4,00 e 7,00. Para a inserção do eletrodo, o músculo foi seccionado com a ponta de um bisturi. Foram realizadas três medidas de pH e sua média foi utilizada na análise estatística.

Para a avaliação da textura, foram retirados cilindros de 15 mm de diâmetro das amostras submetidas à análise de PPC. As análises de textura foram realizadas em texturômetro SMS (Godalming, Reino Unido), modelo TA-XT2i, utilizando célula de carga de 25 kg e programa aplicativo fornecido com o equipamento (*Texture Expert for Windows*, versão 1.19). Para a medição da força de cisalhamento, foi utilizada lâmina de aço inox tipo Warner-Bratzler HDP/BSK. A força máxima de cisalhamento, em kgf, foi automaticamente determinada pelo programa.

Para a determinação da capacidade de retenção de água (CRA), foi utilizada a metodologia descrita por Nakamura e Katoh (1985), utilizando-se 1 g do músculo *Semitendinosus* cru em filtro de papel e centrífuga não refrigerada da marca IEC a 1500 G por um período de 4 minutos. Após a centrifugação, a amostra foi pesada e, em seguida, colocada na estufa a 70 °C durante 12 horas. O valor de CRA foi determinado pela diferença entre o peso da amostra após centrifugação e o peso da amostra seca, dividida pelo peso final, sendo o valor expresso em porcentagem.

Análise sensorial da carne ovina

Para análise sensorial da carne ovina, utilizou-se o músculo *Quadriceps femoris* segundo metodologia apresentada por Madruga et al. (2000), utilizando-se um painel treinado composto por 8 avaliadores. Os músculos foram descongelados por 12 horas sob refrigeração e separados por tratamentos.

Porções de 200 a 300 g de carnes ovinas descongeladas, referentes a cada um dos tratamentos, foram cortadas em cubos de 3 cm de aresta e envolvidas em papel de alumínio. As amostras foram submetidas a um processo de cozimento, em um forno doméstico, previamente aquecido a 170 ± 2 °C. O controle do processo de cozimento foi realizado através da inserção de um termopar em uma das amostras, na qual foi monitorado o ponto frio. Ao atingir a temperatura de 71 °C, as amostras permaneceram no forno durante 15 minutos. Dando prosseguimento ao cozimento, as amostras foram retiradas do forno para homogeneização, seguida de cozimento por mais 15 minutos, perfazendo um tempo total de cozimento de aproximadamente 1 hora.

Após o cozimento, as amostras correspondentes aos diferentes tratamentos (0, 20, 30 e 40%) foram transferidas para béqueres pré-aquecidos, codificados e cobertos com papel alumínio, para assegurar perda mínima de calor e voláteis do aroma. Os béqueres foram mantidos em banho-maria a 65 ± 2 °C, objetivando-se manter a temperatura das amostras na faixa de 65 a 70 °C.

As amostras foram oferecidas aos provadores em pratos descartáveis, acompanhadas de água e biscoitos do tipo *cream cracker*. Foram realizadas três repetições por grupo de amostra. Em cada repetição foram oferecidas quatro amostras, todas codificadas de acordo com os diferentes tratamentos. Para análise das características da qualidade sensorial da carne ovina, utilizou-se uma escala linear não estruturada, com os termos de intensidade de pouca e muita ancorados nas extremidades.

Análise estatística

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente pela técnica paramétrica de análise de variância (ANOVA) com regressão, em que se aplicou o teste de Tukey ao nível de 1 e 5%, utilizando-se o programa estatístico *Statistical Analysis System* (SAS), versão 6.12 (SAS INSTITUTE, 1997), em um delineamento inteiramente casualizado, com quatro dietas e seis repetições.

3 Resultados e discussão

Na Tabela 1 estão representadas as médias e os erros padrão das propriedades físicas (cor, pH, CRA, PPC e textura) da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes níveis de caroço de algodão integral (CAI).

Observa-se na Tabela 1 que a adição de diferentes níveis de caroço de algodão integral na ração dos cordeiros Santa Inês influenciou significativamente ($p < 0,05$) apenas o parâmetro de cor da carne ovina. As médias do índice de luminosidade (L^*) apresentaram valores crescentes com a adição do caroço de algodão integral, variando de 47,4, para o tratamento controle, até 50,5, para o tratamento adicionado de 40% CAI. Os dados de luminosidade da carne ovina são mostrados na Figura 1.

Tabela 1. Médias e erros padrão das propriedades físicas da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes níveis de caroço de algodão integral.

Variável	Porcentagem de caroço de algodão integral na dieta (% CAI) ¹			
	0	20	30	40
a*	8,4 ± 0,3	10,2 ± 0,8	10,3 ± 1,1	10 ± 0,3
b*	8,3 ± 0,4 ^b	9,7 ± 1,1 ^{ab}	10,4 ± 0,3 ^{ab}	11,3 ± 0,5 ^a
L^*	47,4 ± 0,5 ^b	47,8 ± 0,9 ^{ab}	49 ± 0,8 ^{ab}	50,5 ± 0,7 ^a
pH	5,9 ± 0,03	5,9 ± 0,03	5,8 ± 0,05	5,8 ± 0,03
CRA (mL.100 g ⁻¹)	107,1 ± 13,7	119,6 ± 16,6	122 ± 14,9	104 ± 9,5
PPC (%)	22,7 ± 1,6	21,6 ± 0,7	24,7 ± 0,8	25,3 ± 0,9
Textura (kgf.cm ⁻²)	4,6 ± 0,2	4,9 ± 0,3	5,3 ± 0,1	4,9 ± 0,2

¹ Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem significativamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

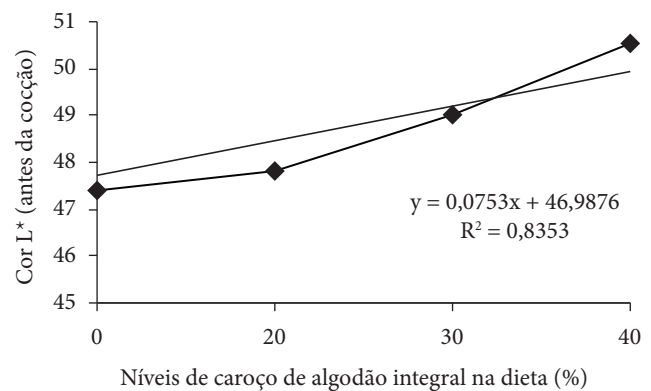


Figura 1. Comportamento dos valores de luminosidade (L^*) no músculo *Semitendinosus* in natura de cordeiros Santa Inês alimentados com níveis crescentes de caroço de algodão integral na dieta.

Observa-se um eficiente ajustamento dos dados em torno da reta de regressão linear, e um aumento significativo nos teores de luminosidade com a adição do caroço de algodão integral. O comportamento crescente da luminosidade da carne indicou que a suplementação com caroço de algodão integral resultou em carnes mais claras.

Os valores médios de b^* (intensidade de amarelo) aumentaram significativamente ($p < 0,05$) com a inclusão do caroço de algodão integral, variando na carne ovina in natura de 8,3 (grupo controle) para 11,3 (40% CAI). Os dados de b^* ajustaram-se através de uma equação linear positiva, indicando que, com o aumento na inclusão do caroço de algodão integral na dieta, aumenta-se a contribuição da componente amarela na cor da carne ovina (Figura 2).

O aumento significativo de b^* , entre os quatro tratamentos analisados, provavelmente ocorreu em função dos animais receberem uma dieta rica em energia e carotenoides, uma vez que o caroço de algodão integral, além de ser rico em óleo, tem a presença do gossipol, um alcaloide polifenólico de coloração amarelada encontrado na forma de grânulos. Segundo Andriquetto (2002), as cascas das sementes de algodão são pobres em carotenoides, contudo o caroço de algodão possui um pigmento polifenólico amarelado rico em carotenoides, fator este que provavelmente tenha interferido na intensidade do amarelo na cor da carne dos cordeiros Santa Inês.

As carnes dos cordeiros Santa Inês avaliadas no presente experimento revelaram-se mais claras, menos vermelhas e mais amarelas, quando comparadas às de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas, todas sem caroço de algodão, porém contendo outros subprodutos da agroindústria (restolho de abacaxi, silagem de milho, palma), cujos valores médios foram para L^* (39,8 a 43), a^* (12,8 a 14,2) e b^* (9 a 10,2), segundo reportaram Madruga et al. (2005).

Entretanto, Zapata et al. (2000), estudando a influência da dieta em ovinos nativos e Santa Inês durante a amamentação,

não encontraram diferença significativa ($p > 0,05$) das variáveis dieta e genótipos nos parâmetros de a^* , b^* e L^* da carne ovina. Os valores de L^* variaram de 36,7 a 37,7, demonstrando uma carne com coloração mais escura em relação à carne ovina do presente trabalho.

Os resultados de pH permaneceram relativamente constantes nos quatro tratamentos pesquisados, com variação de 5,8 a 5,9, podendo ser considerados dentro da faixa de pH normal para a carne ovina, que se situa entre 5,5 a 5,8 (SILVA SOBRINHO et al., 2005), observando-se que a substituição do farelo de soja pelo caroço de algodão integral em até 40% não afetou os valores de pH da carne destes animais.

Valores de pH entre 5,6 e 5,9 foram reportados por Zapata et al. (2000), em carne de ovinos nativos, $\frac{1}{2}$ Somalis brasileira + $\frac{1}{2}$ Crioula e $\frac{1}{2}$ Santa Inês + $\frac{1}{2}$ Crioula, alimentados com diferentes níveis proteicos. Bressan et al. (2001) reportaram faixa de pH semelhante à obtida no presente estudo, em músculo *Semimembranosus* (5,7 a 5,8) de ovinos Santa Inês e Bergamácia. Bonagurio (2001) avaliou a qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel, abatidos com diferentes pesos, e argumentou que a raça Santa Inês pode apresentar queda de pH mais acentuada em relação a outras raças, fato não observado na presente pesquisa.

Os dados da capacidade de retenção de água (CRA) variaram de 104 a 122 mL.100 g⁻¹ de fluido de carne e não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$) entre as quatro dietas testadas. Os ovinos submetidos à dieta contendo 30% de caroço de algodão integral, em termos absolutos, apresentaram maiores valores médios de CRA em comparação com as outras dietas contendo 0, 20 e 40% CAI. Os resultados da perda de peso por cocção (PPC) encontrados nesta pesquisa variaram de 21,6 a 25,3%, os quais não diferiram estatisticamente ($p > 0,05$) entre os tratamentos. Resultados similares foram obtidos por Zapata et al. (2000), que reportam valores médios de PPC na carne de ovinos machos inteiros de genótipos Somalis Brasileira, Crioula e Santa Inês, alimentados com forragem e forragem + concentrado, variando entre 21,4 e 23,9%. Valores maiores para PPC em carne ovina foram relatados por Bressan et al. (2001), em músculos *Semimembranosus* de cordeiros Santa Inês e Bergamácia, submetidos a um sistema de confinamento com alimentação ad libitum e abatidos com 35 kg, cujos valores médios foram de 33,1%. Os mesmos autores comentaram que as variações na obtenção dos valores de PPC são atribuídos, principalmente, a diferenças no genótipo, tratamentos estudados e metodologia empregada, tais como a remoção ou padronização da capa de gordura externa, temperatura e tipo de forno empregado no processo de cocção.

A textura da carne avaliada pela medição instrumental da força máxima de cisalhamento (FC) variou de 4,6 a 5,3 kgf.cm⁻² para os quatro tratamentos pesquisados. Santana et al. (2004), analisando a carne de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas contendo subprodutos agroindustriais, encontraram valores de FC variando de 5,1 a 7,2 kgf.cm⁻², e também observaram que não houve efeito significativo ($p > 0,05$) das dietas sobre a maciez do músculo *Longissimus dorsi*.

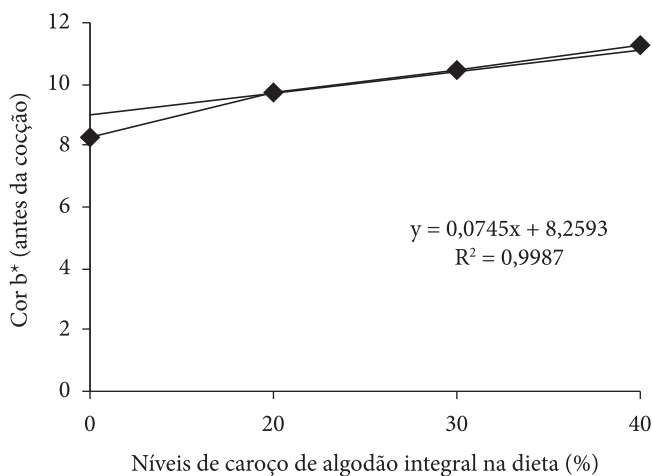


Figura 2. Comportamento dos valores de intensidade de amarelo (b^*) no músculo *Semitendinosus* in natura de cordeiros Santa Inês alimentados com níveis crescentes de caroço de algodão integral na dieta.

Tabela 2. Médias, erros padrão, equações de regressão e coeficientes de determinação referentes aos atributos sensoriais da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes níveis de caroço de algodão integral.

Atributo	Porcentagem de caroço de algodão integral na dieta (% CAI) ¹				Equação de regressão	R ² (%)
	0	20	30	40		
Cor in natura	2,8 ± 0,3 ^c	3,3 ± 0,3 ^{bc}	4,2 ± 0,3 ^{ab}	4,5 ± 0,3 ^a	Y = 2,710 + 0,0452X ^{**}	25,3
Cor característica ³	4,3 ± 0,4	4,7 ± 0,3	5 ± 0,3	4,6 ± 0,3	Y = 4,664	1,7
Odor característico	3,8 ± 0,3 ^b	4,8 ± 0,2 ^a	5,6 ± 0,2 ^a	5,5 ± 0,3 ^a	Y = 3,933 + 0,0448X ^{**}	41,6
Dureza	2,9 ± 0,3	3,4 ± 0,3	3,5 ± 0,3	3 ± 0,3	Y = 3,219	1,1
Suculência	4,5 ± 0,4	3,8 ± 0,3	4,7 ± 0,4	4,7 ± 0,4	Y = 4,445	0,4
Sabor característico	4,1 ± 0,3 ^b	4,8 ± 0,3 ^{ab}	5,1 ± 0,3 ^a	5,2 ± 0,3 ^a	Y = 4,142 + 0,0290X ^{**}	16,8

¹Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem significativamente pelo teste de Tukey (p < 0,05); ²Coefficiente de Regressão (%); ³Carne avaliada após cozimento; ^{**}(p < 0,01).

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados da avaliação sensorial da carne ovina. Observou-se que a adição do caroço de algodão à dieta dos cordeiros apresentou influência significativa (p < 0,01) sobre os atributos sensoriais de cor in natura, odor e sabor característicos da carne ovina.

Os valores de cor in natura, odor e sabor característicos, submetidos à análise de regressão, foram influenciados significativamente (p < 0,01) com os níveis crescentes de caroço de algodão integral, e os seus resultados foram ajustados através de equações lineares positivas. Os valores médios de cor in natura atribuídos na análise sensorial – 2,8; 3,3; 4,2; e 4,5 – mostraram que a cor in natura aumentou linearmente à medida que foi incluído o caroço de algodão integral. Este comportamento indica uma boa correlação com a avaliação instrumental da cor, que mostrou a mesma tendência.

Comportamento semelhante foi observado para os atributos sensoriais de odor e sabor característicos, os quais aumentaram linearmente à medida que se acrescentava o caroço de algodão integral à alimentação ovina. Os valores médios encontrados para os atributos odor e sabor, aos tratamentos 0, 20, 30 e 40% CAI, foram respectivamente 3,8; 4,8; 5,6; 5,5 e 4,1; 4,8; 5,1; e 5,2, nos quais se observou um coeficiente de regressão significativo (p < 0,01).

4 Conclusões

A adição do caroço de algodão integral na dieta de ovinos Santa Inês favoreceu um aumento na intensidade de amarelo (b*) e luminosidade (L*) da carne dos cordeiros, além de apresentar um efeito favorável à qualidade sensorial da carne, com aumento da pontuação para os atributos de odor e sabor característicos à medida que se incluiu o caroço de algodão integral na alimentação dos cordeiros. Logo, faz-se recomendável, tomando-se por base os parâmetros físicos e sensoriais da carne ovina, a utilização do caroço de algodão em um nível de até 40% para cordeiros em terminação por períodos curtos, isto é de até 90 dias.

Agradecimentos

Ao CNPq e à CAPES pelo apoio financeiro e pelas bolsas concedidas. À EMEPA/PB pelo fornecimento dos animais em estudo.

Referências bibliográficas

- ANDRIGUETTO, J. M. **Nutrição animal**. São Paulo: Nobel, 2002.
- ASSOCIATION OF ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis of AOAC International**. 19 ed. Washington, D.C., 2000. 1219 p.
- BEAUDOIN, A. R. The embryotoxicity of gossypol. **Teratology**, v. 32, p. 251-257, 1985.
- BRESSAN, M. C. 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.
- BONAGURIO, S. Composição Centesimal de Cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 4, 2001, Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2001. p. 175.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de origem Animal**. Brasília, DF, 1997.
- CANEQUE, V. et al. Carcass and meat quality of light lambs using principal component analysis. **Meat Science**, v. 67, n. 4, p. 595-605, 2004.
- COMMISSION INTERNATIONALE DE L'ÉCLAIRAGE – CIE. **Colorimetry**. 2 ed. Vienna, 1986. (CIE publication 15.2).
- COPPOCK, C. E. ; WEST, J. ; MOYA, J. R. Effects of a nount of whole cotton whole cottonseed on intake, digestibility and physiological responses of dairy cows. **Journal Dairy Science**, v. 68, n. 9, p. 2248-2258, 1985.
- LYNCH, P. B.; KERRY, J. P. Utilizing diets to incorporate bioactive compounds and improve the nutritional quality of muscle foods. In: DECKER, E.; FAUSTMAN, C.; LOPEZ-BOTE, C. (Ed.). **Antioxidants in muscle foods**. New York: John Wiley, 2000. 512 p.
- MADRUGA, M. S. et al. Castration and slaughter age effects on nutritive value of the “mestiço” goat meat. **Meat Science**, v. 52, n. 2, p. 117-125, 2000.
- MADRUGA, M. S. 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.
- NAKAMURA, M.; KATOH, K. Influence of thawing method on several properties of rabbit meat. **Bulletin of Ishikawa Prefecture College of Agriculture**, v. 11, p. 45-49, 1985.

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL -NRC. **Nutrient requeriment of goats**. Angora, dairy and meat in temperate, and tropical countries. Washington, D.C: National Academic Press, 1985. 87 p.
- RODRIGUES, M. M. et al. Utilização do farelo de castanha de caju na terminação de ovinos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 1, p. 240-248, 2003.
- SAS INSTITUTE. **User's guide to statistics**. Versão 6.12. Cary, USA: North Carolina State University, 1997. 956 p.
- SAÑUDO, C.; SANCHES, A.; AFONSO, M. Small ruminants production systems and factors affecting lamb meat quality. **Meat Science**, v. 49, n. 1, p. 29-64, 1998.
- SANTANA, G. Z. M. et al. Qualidade de carne de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas contendo subprodutos agroindustriais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 4, 2004. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004.
- SILVA SOBRINHO, A. G. 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. 1070-1076, 2005.
- VIEIRA, T. R. L. **Efeito de dietas com diferentes níveis de caroço de algodão integral (*Gossypium hirsutum*) na qualidade da carne de cordeiros Santa Inês**. 2006. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos), Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba - UFPB, João Pessoa, 2006
- ZAPATA, J. F. F. et al. Estudo da qualidade da carne ovina no nordeste brasileiro: propriedades físicas e sensoriais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 20, n. 2, p. 274-277, 2000.