

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO**

**CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DE
CARNE EM CORDEIROS SOB PASTEJO
SUPLEMENTADOS COM FARELO DE VAGEM DE
ALGAROBA NO CONCENTRADO**

Mario Sergio Fernandes Soares Junior

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
2018**

CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DE CARNE EM CORDEIROS SOB PASTEJO SUPLEMENTADOS COM FARELO DE VAGEM DE ALGAROBA NO CONCENTRADO

Mario Sergio Fernandes Soares Junior

Zootecnista

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2015

Dissertação apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ciência Animal (Nutrição e Alimentação de Ruminantes)

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Adriana Regina Bagaldo
Coorientador(a): Prof(a). Dr(a). Fabiana Lana de Araújo

**CRUZ DAS ALMAS - BAHIA
2018**

S676c Soares Junior, Mario Sergio Fernandes.
Características de carcaça e qualidade de carne em cordeiros sob pastejo suplementados com farelo de vagem de algaroba no concentrado / Mario Sergio Fernandes Soares Junior._ Cruz das Almas, BA, 2018.
40f.; il.

Orientadora: Adriana Regina Bagaldo.
Coorientadora: Fabiana Lana de Araújo.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrária, Ambientais e Biológicas.

1.Cordeiros – Nutrição animal. 2.Cordeiros – Carcaça – Qualidade. I.Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrária, Ambientais e Biológicas. II.Título.

CDD: 636.20852

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO**

**CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DE CARNE EM
CORDEIROS SOB PASTEJO SUPLEMENTADOS COM FARELO DE
VAGEM DE ALGAROBA NO CONCENTRADO**

Comissão examinadora da defesa de dissertação
Mario Sergio Fernandes Soares Junior

Aprovado em 31 de julho de 2018

Prof(a). Dr(a). Adriana Regina Bagaldo
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Orientadora

Prof. Dr. Laudi Cunha Leite
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Examinador Interno

Dr.(a) Rebeca Dantas Xavier Ribeiro
Universidade Federal da Bahia
Examinador externo

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus pelo dom da vida e pela oportunidade de realizar mais esta conquista, colocando em meu caminho todos os meios necessários para concretizar mais esta etapa.

A meus avós, Valdelice Fernandes Soares e Adilson Manoel Nery Soares, que lutou muito para a realização de mais esse sonho. Aos meus pais, irmãos, tios, namorado (Junior) e a toda minha família, pelo apoio dado durante essa trajetória.

Às minhas orientadoras, Dra. Adriana Regina Bagaldo e Dra. Fabiana Lana de Araújo por mais essa oportunidade, orientação, conselhos e ensinamentos. À todos os professores que me estenderam seus conhecimentos para que hoje eu esteja apto a exercer a minha profissão com maestria.

Agradeço ao meu grande avôzinho, professor e mestre Jair de Araújo Marques (em memória) por ter guiado os meus primeiros passos dentro da Zootecnia, pela confiança e por todo aprendizado.

Aos meus amigos irmãos, com os quais compartilhei prazeres e dificuldades. À Júlia, Cristiane (mamis), Bruna (Brunete irmã) Natália, Alan, Rafael, Cibele, Adda, Gaby, Thuca, pelas palavras de motivação, e companheirismo.

Aos meus companheiros de curso, Gêisa, Nany, Débora, Mailin, Keila e Alice que estiveram ao meu lado durante toda essa trajetória. E em especial às minhas irmãs, confidentes e companheiras, já supracitadas, mas que ganharam uma importância tamanha na minha vida, que as citarei novamente (Bruna, Cris e Júlia) no qual compartilhamos experiências inesquecíveis.

Ao meu grupo de pesquisa, pela oportunidade de aprender sorrindo, e pelas grandes amizades que conquistei.

À Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), pela oportunidade de ensino, pesquisa e extensão.

E a todos que, de uma forma ou de outra contribuíram para a realização deste trabalho e obtenção desse título.

À todos o meu muito obrigado.

CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA E QUALIDADE DE CARNE EM CORDEIROS SOB PASTEJO SUPLEMENTADOS COM FARELO DE VAGEM DE ALGAROBA NO CONCENTRADO

RESUMO: Objetivou-se determinar o melhor nível de inclusão do farelo da vagem de algaroba (FVA) no suplemento de cordeiros mantidos sob pastejo e sua influência sobre as características de carcaça e qualidade de carne. O experimento foi conduzido no setor de ovinocultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, com duração total de 84 dias. Foram utilizados quarenta cordeiros, machos não castrados e mestiços da raça *Santa Inês*. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com dez repetições por tratamento e os tratamentos caracterizados por níveis de inclusão do farelo da vagem de algaroba ao concentrado. Os tratamentos foram compostos por níveis 0, 25, 50 e 75% de inclusão do farelo da vagem de algaroba na matéria seca do suplemento. Os animais foram mantidos em piquetes de capim Massai (*Panicum maximum cv. massai*) durante o período de 7 às 17 horas, sendo recolhidos para o interior da instalação de alojamento no período das 17 horas até as 7 horas da manhã do dia seguinte. Os dados foram submetidos a análise de contrastes. Os valores referentes a comprimento interno de carcaça, comprimento externo de carcaça, comprimento interno de perna, comprimento externo de perna, profundidade torácica, largura de garupa, espessura de pernil, índices de compacidade de carcaça e de perna, além da composição química, proporção de tecidos, assim como a área de olho de lombo e a espessura de gordura subcutânea foram semelhantes entre os tratamentos ($p>0,05$). Os valores referentes à luminosidade, intensidade de amarelo também não foram influenciados ($p>0,05$) pelos níveis de inclusão do FVA no concentrado. Os valores referentes a intensidade de vermelho e HUE aumentou à medida que o FVA foi incluído no concentrado ($p<0,05$). Os valores referentes a CRHOMA foram influenciados pelos níveis de inclusão do FVA no concentrado ($P<0,05$). Não foi observado efeito da inclusão do farelo da vagem de algaroba sobre as perdas por cocção, perdas por descongelamento, capacidade de retenção de água, textura, atividade de água e TBARS da carne in natura, com 7 e 14 dias de armazenamento ($p>0,05$). O farelo da vagem de algaroba pode ser incluído no concentrado de cordeiros mantidos a pasto em até 75%.

Palavras chaves: Algarobeira; criação a pasto; Nutrição; Ovinos; Ruminantes; Semiárido; Suplementação.

CARCASS CHARACTERISTICS AND MEAT QUALITY OF GRAZING LAMBS SUPPLEMENTED WITH ALGAROBA POD MEAL IN THE CONCENTRATE

ABSTRACT: The objective of this study was to determine the best level of algaroba meal in the supplement of grazing lambs and its influence on carcass characteristics and meat quality. The experiment was conducted in the sheep farming sector of the Center for Agrarian, Environmental and Biological Sciences of the Federal University of Recôncavo da Bahia, with a total duration of 84 days. Forty male lambs, of the Santa Inês breed were used. The experimental design was completely randomized, with 10 replicates per treatment and the treatments characterized by inclusion levels of the algaroba pod meal concentrate. The treatments were composed of levels of 0, 25, 50 and 75% inclusion of algaroba pod meal in the dry matter of the supplement. Animals were kept in Massai grass paddocks (*Panicum maximum* cv. Massai) from 7 am to 17 pm, and were kept inside the accommodation facility from 5 pm to 7 am the following day. Data were submitted to contrast analysis. The values referring to internal carcass length, external carcass length, internal leg length, external leg length, thoracic depth, croup width, leg thickness, carcass and leg compatability indexes, as well as chemical composition, proportion of the tissues, as well as the loin eye area and the subcutaneous fat thickness were similar among the treatments ($p > 0.05$). The values for brightness, yellow intensity were also not influenced ($p > 0.05$) by the inclusion levels of FVA in the concentrate. The values referring to the intensity of red and HUE increased as the FVA was even in the concentrate ($p < 0.05$). The CRHOMA values were influenced by the inclusion levels of the FVA in the concentrate ($P < 0.05$). No effect of inclusion of the algaroba pod meal on cooking losses, thaw losses, water retention capacity, texture, water activity and TBARS of fresh meat, with 7 and 14 days of storage ($p > 0.05$). The algaroba pod meal can be included in the concentrate of grazing lambs up to 75%.

Key words: Algarobeira; Nutrition; pasture farming; Ruminants; Semi-arid; Sheep; Supplementation.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 - Produção de ovinos	3
2.2 - Algaroba e seu uso na alimentação de ruminantes	4
2.3 – Características de carcaça	7
2.4 - Características e parâmetros fisio-químicos da carne de ovinos.....	8
3. MATERIAL E MÉTODOS	13
3.1- Aprovação do Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.....	13
3.2 - Local, animais, delineamento experimental instalações e manejo geral	13
3.3 – Dietas.....	14
3.4 - Análises químico-bromatológicas das dietas.....	16
3.5 - Medidas na carcaça.....	16
3.6 - Parâmetros qualitativos da carne	17
3.7 - Análises Estatísticas	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
CONCLUSÃO.....	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29

1. INTRODUÇÃO

A produção de carne ovina no Brasil tem crescido nos últimos dez anos, assim também, como a demanda por proteína de origem animal nos grandes centros urbanos do país, decorrentes do aumento populacional, e da renda, além da mudança nos hábitos de consumo (FAO, 2012).

Essa crescente demanda por produtos de origem animal tem levado os produtores a buscar alternativas alimentares que possam contribuir para suprir as necessidades do mercado, aumentando sua produtividade com menor impacto ao meio ambiente, além de reduzir os custos com produção, uma vez que os custos com alimentação do rebanho chegam a ser os mais onerosos da produção pecuária.

Dessa forma, a introdução da prática de suplementação nutricional, aliado a alimentos não concorrentes com a alimentação humana, de menor custo de aquisição e regionalmente disponíveis podem apresentar como uma alternativa viável, uma vez que viabiliza ofertar aos animais uma alimentação de qualidade, possibilitando que o animal expresse de maneira satisfatória o seu potencial produtivo, com menor custo de produção e menor e menor impacto ao meio ambiente.

De acordo com essa estratégia alimentar, seria disponibilizado ao mercado animais jovens, com boa conformação de carcaça e carne de qualidade, uma vez que, segundo Pereira *et al.* (2010) é imprescindível um manejo alimentar que proporcione rápida terminação, para obtenção de cordeiros com adequadas características de carcaça e apropriadas para o consumo.

Nesse contexto, o farelo de vagem de algaroba destaca-se como ingrediente com potencial para alimentação animal, uma vez que, se adequa na substituição dos alimentos concentrados energéticos popularmente utilizados. Pode-se considerar como de grande relevância o fato de que a algarobeira frutifica no período seco, ou seja, na entressafra da maioria dos grãos, apresentando teores de energia, matéria seca e proteína bruta próximos ao do milho.

Outro ponto positivo a ser considerado nesse alimento é a presença de alcaloides em sua composição, ao qual, inibem o crescimento de bactérias gram-positivas, responsáveis pela produção de gases causadores do efeito estudo como CO² e metano, além de promover melhor desempenho e melhor qualidade dos produtos obtidos desses animais (Moreira, 2014).

Ao considerar a composição químico-bromatológica e a necessidade de avaliar o potencial do farelo da vagem de algaroba na dieta de ovinos mantidos em pastagem sobre as características de carcaça e qualidade de carne, objetivou-se determinar o melhor nível de inclusão deste alimento à ração concentrada de cordeiros Santa Inês em pastejo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Produção de ovinos

No Brasil, o rebanho de ovinos aumentou cerca de 6,5% nos últimos 10 anos, e em 2016 eram aproximadamente 18,43 milhões de cabeças, sendo o Nordeste o maior produtor, com 11,62 milhões, seguido da região Sul, que detém cerca de 4,40 milhões de cabeças de ovinos. Dentro das regiões, os estados da Bahia, Rio Grande do Sul, Pernambuco e Ceará lideram o *ranking* dos maiores produtores nacionais (IBGE, 2016).

Apesar do grande rebanho existente no Brasil, grande parte da carne consumida no país é importada de países como Uruguai, Argentina, Chile e Nova Zelândia. Tal fato demonstra a desorganização da cadeia produtiva, a baixa produtividade, a falta de padronização dos animais e conseqüentemente, a falta de uniformidade das carcaças produzidas no país (PEREIRA *et al.*, 2010).

A produção de ovinos no semiárido brasileiro caracteriza-se no uso do sistema extensivo de criação com baixo nível de tecnologia empregada. O uso desse sistema, ainda pode trazer benefícios a qualidade de carne e carcaça de ovinos, ao considerar que animais criados a pasto geralmente gozam de maior bem estar, além de poder conferir maior valor ao produto final, com os chamados bois orgânicos, que são aqueles animais, criados essencialmente alimentando-se de alimentos orgânicos como as pastagens nativas dessa região (CALEMAN *et al.*, 2005).

Entretanto, em períodos de seca prolongada, como as que frequentemente afetam essa região, as espécies de forrageiras tropicais demonstram tendência à redução do valor nutricional (LAZZARINI *et al.*, 2009). Assad *et al.* (2015) afirmam que as pastagens do semiárido, devido à baixa taxa de crescimento e qualidade da forragem na época seca, não são capazes de produzir animais com desempenho satisfatório durante todo o ano, exceto se associado a uma fonte de suplementação nutricional.

Com o objetivo de contornar tais variações existentes ou intensificar o sistema de produção na época das águas, faz-se necessário a adoção de práticas que venham minimizar as perdas produtivas, de modo a ofertar ao consumidor, uma carne de qualidade e em quantidade necessária para suprir o mercado interno (CARVALHO *et al.*, 2011).

Dentro desse contexto, a introdução de práticas de suplementação nutricional se torna uma excelente alternativa.

Santos *et al.* (2009) observaram que o uso da suplementação nutricional resulta na melhora do rendimento muscular e da composição química da carne de cordeiros Santa Inês terminados em pastagem. Sendo assim espera-se que mesmo na época das águas, o incremento nutricional obtido por meio da prática de suplementação em um sistema de pastagem, resulte em maior economicidade do sistema de produção, devido ao incremento do ganho de peso dos cordeiros e, conseqüentemente, redução do tempo necessário para obter esses animais com acabamento padronizado.

Devemos ainda levar em consideração que a suplementação nutricional, a qualidade do alimento fornecido, e a quantidade de nutrientes da dieta irão influenciar as características de carcaça de ovinos, melhorando a sua qualidade (FARIAS *et al.*, 2014). Entretanto, a elevação dos custos ocasionada pela suplementação pode proporcionar ao produtor uma atividade menos lucrativa (MARCONDES *et al.*, 2011).

O elevado custo de aquisição como o farelo de milho, farelo de soja e demais alimentos com potencial de utilização na alimentação animal, têm incentivado a busca por alternativas para diminuir o custo da alimentação, sem afetar a qualidade dos animais produzidos. Dessa forma, a utilização de ingredientes regionalmente disponíveis e economicamente viáveis, se faz necessário, uma vez que o mesmo pode auxiliar na economicidade do sistema de ovinos criados na região Nordeste.

2.2 - Algaroba e seu uso na alimentação de ruminantes

A algaroba (*Prosopis juliflora*), pertencente à família Fabaceae (leguminosae) e à subfamília Mimosodae. É uma leguminosa arbórea, que

pode alcançar até 10 metros de altura. Produz vagens com aproximadamente 20 centímetros, é pouco exigente em água, e bastante difundida no Nordeste brasileiro, mantendo sua produção e permanecendo com folhas verdes mesmo no período seco.

Silva *et al.* (2003) afirmam que essa leguminosa teve sua introdução no Nordeste, com intuito de ocupar as terras áridas e secas, e ofertar alimento com grande valor nutricional aos animais, já que a algarobeira tem a característica de frutificar duas vezes no ano com produção de até 70kg de vagem por planta.

Os períodos de frutificação da algarobeira são de abril a julho em menor escala e de setembro a novembro (primavera) quando apresenta pico de produção, coincidindo com a época de escassez de chuvas, período em que se tem pouca disponibilidade de alimento, e baixa qualidade nutricional das forrageiras comumente utilizadas nessa região (SILVA *et al.*, 2003).

Ainda na década de 1980, o Nordeste já tinha mais de 500 mil hectares ocupados por algarobeiras, já que esta planta era vista como um grande promotor de desenvolvimento regional, e sendo a vagem considerada o seu principal produto, por possuir valores nutricionais semelhantes ao milho (CUNHA E SILVA, 2012).

A vagem de algaroba é normalmente utilizada na forma de farelo, o qual é obtido através da colheita, secagem (60 a 80° C) e moagem das vagens (SILVA *et al.*, 2002a). Esse processo (secagem e moagem das vagens) auxilia no controle de fatores antinutricionais (taninos e alcaloides), tornando-a mais susceptível à ação enzimática e de microrganismos no trato gastrointestinal, além de reduzir o ataque de insetos no armazenamento e agregar valor ao produto (SILVA *et al.*, 2002b).

Tabela 1: Composição químico-bromatológica da vagem de algaroba

Nutrientes	ARGÔLO et al. (2013)	ALVES et al. (2012)	CAVALCANTI et al. (2015)	MENDONÇA et al. (2013)	REBOLSAS et al. (2007)
Matéria seca	92,75	92,97	96,19	93,94	87,60
Matéria Orgânica	95,83	96,56	95,91	96,66	82,24
Proteína Bruta	7,82	9,09	9,31	8,60	9,60
Extrato Etéreo	1,64	0,87	1,30	1,35	3,0
Fibra em Detergente Neutro	29,65	33,02	25,12	23,16	20,90
Carboidratos Não Fibrosos	56,72	58,46	60,64	64,94	-
Fibra em Detergente Ácido	24,15	20,43	-	-	13,50

Lignina	-	6,45	-	-	3,77
Matéria mineral	4,17	3,44	3,63	3,34	5,32

A ingestão da vagem de algaroba por longos períodos tem sido reconhecida na região Nordeste como causa de uma intoxicação popularmente conhecida como “doença da cara torta” devido ao desvio lateral de cabeça que o animal faz para manter o alimento na boca durante a mastigação (LEMOS *et al.*, 2016). Esta doença é caracterizada pelo conjunto de sintomas provocados pela disfunção de nervos cranianos, principalmente devido à degeneração dos neurônios do núcleo motor do trigêmeo. Dentre os sinais clínicos os mais observados são: perdas de neurônios, degeneração dos nervos cranianos, degeneração leve e atrofia muscular do masseter e de outros músculos mastigatórios, ocasionando da chamada “mandíbula solta”, além de dificuldade de apreensão dos alimentos e salivação profusa (TABOSA *et al.*, 2006).

Entretanto vale ressaltar a importância dos alcaloides contidos no FVA, já que os alcaloides têm efeito bactericida contra bactérias gram positivas comprovado, exibindo assim, pouca influência sobre as bactérias gram negativas, ao qual visa promover melhor desempenho e melhor qualidade dos produtos obtidos desses animais (MOREIRA, 2014).

Cunha e Silva (2012) indicaram não alimentar os animais exclusivamente com algaroba, como forma de evitar o aparecimento de intoxicações relacionadas ao consumo da vagem, como a doença da “cara torta”, uma vez que, foi observada incidência dessa doença em bovinos e caprinos alimentados por longos períodos exclusivamente com algaroba. Todavia, Lima *et al.* (2004) afirmam não ter observado intoxicação em ovinos alimentados com vagem de algaroba de 70 a 100% da alimentação total durante o período de um ano.

A aceitabilidade da algaroba pelos animais é excelente, e Silva *et al.* (2001) atribuem essa aceitabilidade à grande quantidade de carboidratos presentes na vagem da algarobeira. Rebolças (2007) afirma que a substituição do farelo de milho pelo farelo da vagem de algaroba em níveis de até 100% se mostra economicamente viável, uma vez que apresentam redução do preço final da dieta. Mendonça (2013) afirma que o farelo de algaroba pode aumentar a proporção de cortes nobres na carcaça, uma vez que a AOL (área de olho de lombo) aumentou com o aumento da proporção do FVA na dieta.

2.3 – Características de carcaça

Segundo o decreto 9.013, artigo nº 276/277 de 29 de março de 2017 do regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal (RIISPOA), no Brasil, definem-se por carcaça ovina, o corpo inteiro do animal abatido, formado das massas musculares e ossos, desprovidos da cabeça, patas, cauda, pele, órgãos, vísceras torácicas e abdominais.

Osório e Osório (2005) classificam como carcaça ideal, aquela que apresenta mínima proporção de osso, máxima músculo, e adequada quantidade de gordura, de forma a atender as exigências do mercado consumidor. É indicado o abate de cordeiros Santa Inês com 3,0 mm de espessura de gordura subcutânea, pois esses animais proporcionam melhores resultados referentes a características quantitativas da carcaça (QUEIROZ *et al.*, 2015).

As principais características para determinar a qualidade da carcaça, de forma objetiva, além do peso e rendimento são as medidas realizadas na carcaça (comprimento de carcaça interno, comprimento de carcaça externo, comprimento de perna interno, comprimento de perna externo, profundidade torácica, largura de garupa, espessura de coxão) e a determinação de seus índices de compacidade de carcaça e de perna (ICC e ICP, respectivamente), a composição tecidual, além dos componentes não-carcaça (COSTA *et al.*, 2006).

Essas medidas realizadas na carcaça, assim como seus rendimentos e qualidade são importantes por permitir comparações entre tipos raciais, pesos e idade ao abate, tipos de alimentação, além de estimar suas características, tornando-as indispensáveis na conquista e ampliação dos mercados (SILVA e PIRES, 2000; ALVES *et al.*, 2013).

Costa *et al.* (2010) afirmam que a partir dessas medidas, podemos ainda calcular os índices de compacidade da carcaça (ICC) e de perna (ICP), que serão utilizados para determinar a quantidade de músculos e gordura em animais com pesos corporais semelhantes. Esses índices permitem melhor

avaliação da composição da carcaça, quando comparado apenas às medidas realizadas na carcaça (OSÓRIO E OSÓRIO, 2005).

Outra forma eficiente de aferir a composição dessas carcaças é pela mensuração da área de olho de lombo (AOL) e da espessura de gordura subcutânea (EGS), aferidas entre a 12^a. e 13^a. costelas, pois as mesmas apresentam correlação positiva com as proporções de músculos e gordura na carcaça (McMANUS *et al.*, 2013).

Entre os fatores que interferem sobre a qualidade da carne ovina, podemos citar a alimentação dos animais por exercer influência direta e indireta sobre a qualidade do produto final. Os efeitos diretos estão relacionados a composição da carne e da carcaça e atuam, principalmente, no crescimento e desenvolvimento dos tecidos e partes do corpo do animal, e os indiretos relacionados a redução do tempo ao abate, que por sua vez, pode conferir melhoria ao produto final (GONZAGA NETO *et al.*, 2006).

Costa *et al.* (2010) ao estudarem concentração energética da dieta sobre as características de carcaça de cordeiros, observaram que animais alimentados com dietas menos energéticas, apresentam melhor relação músculo:gordura, entretanto os maiores índices de compacidade da carcaça foram encontrados nos animais submetidos à dieta de maior nível energético, evidenciando a influência da alimentação sobre a qualidade de carne e composição de carcaça, reforçando a necessidade de estudos dessa fonte de variação.

2.4 - Características físico-químicas da carne de ovinos

Após o abate, a transformação de músculo em carne começa assim que o fluxo sanguíneo é interrompido, encerrando o aporte de nutrientes e oxigênio no músculo. Na tentativa de o músculo manter seu funcionamento normal (contração e relaxamento), o mesmo começa a utilizar a principal reserva de energia, o glicogênio muscular como fonte de energia prontamente disponível. A produção de energia a partir do glicogênio muscular é realizada sob a forma anaeróbia e como resultado do referido processo tem-se a produção de ácido

lático. Quando as reservas de glicogênio no músculo são exauridas, e o mesmo não consegue realizar a contração nem o relaxamento, é instalada a contração muscular irreversível, ou *rigor mortis* (GOMIDE *et al*, 2013).

O ácido lático é o responsável pela queda do pH no músculo, a qual acontece de forma gradativa, à medida que a temperatura da carcaça vai reduzindo.

Algumas práticas inadequadas de manejo dos animais ainda vivos podem resultar em carnes fora do padrão. Um evento bastante comum é quando as reservas do glicogênio muscular são exauridas ainda com os animais vivos e o músculo não consegue recuperar essas reservas antes do abate. Resultando no que chamamos de carne DFD (escura, dura e seca). Tal anormalidade é decorrente da não redução do pH e consequente acidificação da carne, mantendo as proteínas íntegras, conferindo cor escurecida e baixa capacidade de retenção de água a essas carnes, as tornando secas e duras. Já o contrário ocorre com a carne PSE (pálida, macia e exsudativa), onde a redução do pH ocorre de forma drástica, com a carne em temperatura ainda elevada. Essa reação resultará na desnaturação das proteínas musculares e, conseqüentemente, na perda da capacidade de a carne manter a água nas suas estruturas, perdendo junto com a água, componentes como a mioglobina, que confere a cor vermelha (GOMIDE *et al*, 2013).

Segundo Gois *et al.* (2017), a carne de ovinos possui uma composição química de 72,56% de umidade, 24,08% de proteína, 2,99% de gordura e 1,09% de minerais. Já, Madruga (2008) encontrou valores médios para a composição química da carne ovina de 75% de umidade, 23% de proteína, 4% de gordura e 1,1% de matéria mineral, a qual pode ser alterado de acordo com a dieta fornecida aos animais

Desta forma, torna-se necessário definir o conceito de qualidade da carne como sendo determinada pela combinação de sabor, suculência, textura, maciez e aparência, associado quantidade satisfatória de gordura, muito músculo e preços acessíveis (MARTINEZ-CEREZO *et al.*, 2005; SILVA SOBRINHO, 2001).

As características físico-químicas que determinam a qualidade e aceitabilidade do produto final da carne são: capacidade de retenção de água, pH, cor, maciez e perdas por cocção, podendo as mesmas serem influenciadas

por fatores intrínsecos como genótipo, idade, sexo e raça, e por fatores extrínsecos como a alimentação (GUERRERO *et al.*, 2013).

A cor da carne é um fator de qualidade importante, já que, é a primeira variável a ser analisada pelo consumidor na hora da compra, estando intimamente ligada com o frescor da carne (OSÓRIO E OSÓRIO, 2005).

Os índices de coloração devem-se a quantidade de mioglobina, que é o principal pigmentante da carne, que pode ser alterada por fatores antes da morte, como idade, espécie, sexo, alimentação e fatores pós morte, como pH e temperatura (GOMIDE *et al.*, 2013). Segundo Sañudo *et al.* (2013), outro fator que pode interferir nos parâmetros de cor da carne são: o músculo escolhido e a gordura intramuscular.

A alimentação também pode estar ligada a coloração das carnes e que, segundo Osório *et al.* (2009), dietas a base de forragens, ou com maior quantidade de fibra, proporcionam carnes mais escuras, por proporcionar maior oxigenação muscular, e conseqüente aumento de mioglobina no músculo, devido a maior quantidade de exercícios físicos praticados por esses animais na busca pelo alimento no pasto.

O potencial Hidrogeniônico – (pH) vai exercer influência sobre diversas características de qualidade da carne como a maciez, capacidade de retenção de água, além da cor (ORDONEZ, 2005). O pH do músculo do animal vivo encontra-se entre 6,8 e 7,2. Após o abate, o pH do músculo diminui drasticamente devido ao acúmulo de ácido láctico, decorrente da ressíntese muscular do ATP realizada pelas vias anaeróbicas, uma vez que as reservas de oxigênio presente nas mioglobinas foram exauridas, não permitindo mais a obtenção de ATP a partir do glicogênio pela via aeróbia (GOMIDE *et al.*, 2013).

De acordo com Zervas & Tsiplakou (2011), dietas mais energéticas, ou maior consumo de concentrado, proporciona carnes com o pH mais adequado, devido à maior quantidade de gordura intramuscular favorecida por esse tipo de alimentação.

A capacidade de retenção de água pode ser definida como a capacidade de reter água nas cadeias de actina-miosina, ou seja, a capacidade de retenção de água durante a aplicação de forças externas (aquecimento, cortes, trituração), traduzindo-se para o consumidor, no momento da mastigação, como suculência (URBANO, 2011). Propriedades como cor, suculência,

maciez e atividade de água dependem da capacidade de retenção de água (LAWRIE, 2005).

Sañudo *et al.* (1998) afirmam que a capacidade de retenção de água - (CRA) sofre influência da quantidade de proteína e energia na dieta, uma vez que foi observado pelos autores, aumento na capacidade de retenção de água, na carne de animais que receberam dietas ricas em proteína, por conterem maiores quantidades de gordura subcutânea, que impede que essa carne perca grande quantidade de água durante o processo de resfriamento que irá transformar o músculo em carne.

A textura pode ser descrita como um conjunto de propriedades, perceptíveis mediante receptores mecânicos, tácteis, visuais e auditivos, em que é medida pela dureza (GOMIDE *et al.*, 2013). Dentre os fatores que podem influenciar diretamente a textura da carne, podemos citar: a dieta, o genótipo, a idade e o peso de abate, as condições de abate e armazenamento da carne (SILVA *et al.*, 2008).

Madruga *et al.* (2008), ao avaliarem a qualidade química da carne de caprinos Saanen alimentados com níveis de concentrado verificaram que a maciez da carne de caprinos Saanen apresentou valores decrescentes referentes a textura à medida que aumentava o consumo de concentrado. Os autores associaram esses resultados a maior quantidade de gordura intramuscular proporcionada pelo maior consumo de concentrado. Dessa forma, animais terminados em confinamento ou suplementados podem produzir carne com maior suculência e maciez, levando em consideração seu maior grau de cobertura de gordura.

Benaglia *et al.* (2016), ao avaliarem as características quantitativas e qualitativas da carcaça e da carne de cordeiros alimentados com níveis de inclusão de torta de girassol (0, 10, 20 e 30%) observaram que os valores referentes a textura da carne foram semelhantes para todos os níveis, confirmando o potencial de uso dos alimentos alternativos na alimentação de cordeiros, uma vez que a carne dos cordeiros alimentados com a torta de girassol, se mostrou tão macia quanto a carne dos cordeiros alimentados com milho e soja.

As perdas por cocção (PPC) ou cozimento, é uma medida que determina a qualidade e rendimento da carne, exercendo importante influência sobre as

características de cor, força de cisalhamento e suculência da carne, (BONAGURIO *et al.*, 2003). Durante processo de cozimento, o calor provoca alteração na aparência e nas propriedades físicas da carne, pela forte contração das células musculares e perda de suco, provocando perda de maciez (SILVA *et al.*, 2008; BRESSAN *et al.*, 2004). É válido ressaltar que, a alimentação vai ter influência direta e indireta sobre esse parâmetro, uma vez que, as perdas por cocção são menores em carnes de animais com um bom acabamento, cobertura de gordura subcutânea e intramuscular satisfatórias (ALVES *et al.*, 2005). Geralmente animais terminados confinados ou suplementados a pasto, tem uma maior deposição dessa gordura.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1- Aprovação do Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da UFRB (nº 23007.004598/2016-17).

3.2 - Local, animais, delineamento experimental instalações e manejo geral

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, situada no município de Cruz das Almas - Bahia entre os meses de junho a agosto de 2016. O ensaio experimental teve duração de 84 dias subdivididos em três períodos de 28 dias cada, com 15 dias de adaptação dos animais ao ambiente, instalações e manejo.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 10 repetições. Foram utilizados 40 cordeiros machos, não castrados, mestiços da raça Santa Inês, com peso corporal médio inicial de $24,2 \pm 3$ kg, com idade inicial de 120 dias. No início do período de adaptação os animais foram identificados, pesados, e vermifugados a base de Moxidectina a 1% de acordo com a recomendação do fabricante.

Os animais receberam os concentrados experimentais nos cochos de baias individuais, as 07h00min, onde permaneciam por aproximadamente 30 min e posteriormente eram conduzidos à área de pastagem (*Panicum maximum* cv. Massai) onde permaneciam pastejando livremente até as 17h00min, e então eram novamente direcionados a baia coletiva de 5,0 x 5,0 m com piso de concreto e água *ad libitum* durante todo o dia e a noite.

O fornecimento de suplemento estimado segundo NRC (2007) foi de 1% do peso corporal.

Foram utilizados três piquetes de 0,62 hectares cada, cercados com tela campestre, providos de bebedouros, implantados com capim Massai (*Panicum maximum* cv. Massai) onde os animais foram manejados em sistema de lotação rotacionada.

As coletas de amostras para avaliações da disponibilidade de matéria seca do piquete (tabela 1) foram realizadas em intervalos de quinze dias, realizando corte rente ao solo de 10 áreas delimitadas por um quadrado metálico de 0.5 x 0.5m (0.25 m²), escolhidas aleatoriamente dentro de cada piquete (McMENIMAN, 1997).

Tabela 2: Disponibilidade média de massa de forragem durante o período experimental (kg de MS/ha).

Massai (<i>Panicum maximum</i> cv. massai)	Disponibilidade de forragem kg/ha
Massa de forragem seca total	4.052,1
Matéria seca potencialmente digestível	2.780,4
Massa de lâmina foliar verde	1.140,8
Massa seca de colmo verde	1.359,8
Massa seca de material senescente	1.551,5

Os dados referentes a consumo (forragem, proteína bruta, matéria seca e NDT), assim como o peso ao abate, foram retirados da dissertação intitulada Farelo da vagem de algaroba nos suplementos de cordeiros em pastejo, apresentada ao Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia pela discente Bruna de Jesus Almeida.

3.3 – Dietas

Os tratamentos experimentais foram compostos por níveis de inclusão do farelo da vagem da algaroba (0, 25, 50 e 75%) com base na matéria seca do suplemento. Os tratamentos foram formulados para serem isoenergéticos

de acordo com os requerimentos nutricionais preconizados pelo NRC (2007) (Tabela 3).

Tabela 3: Proporção dos ingredientes no suplemento para cordeiros sob pastejo e Composição químico-bromatológica dos suplementos experimentais (g/kg).

Ingredientes (g/Kg)	Proporção de ingredientes no suplemento			
	Níveis de inclusão do FVA (%MS)			
	0	25	50	75
Farelo de Soja	350	210	300	210
Farelo de milho	610	500	160	0,0
Farelo da vagem de algaroba	0,0	250	500	750
Ureia	20,0	20,0	20,0	20,0
Núcleo Mineral*	20,0	20,0	20,0	20,0
Total	1000	1000	1000	1000
Itens (% MS)	Composição químico-bromatológica dos suplementos experimentais (g/kg).			
Matéria Seca	912,2	918,9	926,0	932,8
Matéria Orgânica	924,1	922,3	909,7	905,5
Proteína Bruta	237,6	193,7	215,0	185,3
Extrato Etéreo	72,6	68,1	568	50,8
Fibra em Detergente Neutro	147,8	187,7	229,6	270,0
Celulose	26,3	56,3	81,6	110,5
Hemicelulose	147,8	187,7	229,6	270,0
Lignina	59,0	65,4	70,5	76,6
Matéria Mineral	75,9	77,7	90,3	94,5
Carboidratos Não Fibrosos	466,1	472,8	408,2	399,4
Nutrientes Digestíveis Totais	840,0	836,9	838,5	836,5

* Composição da mistura mineral = níveis de garantia por kg de produto: Cálcio 97.04 g; Magnésio 2.0 g; Sódio: 262.80; Enxofre: 30.00 g; Flúor (máx.): 0.32 g; Fósforo: 32.37 g;

Tabela 4: Composição químico-bromatológica dos ingredientes do suplemento e do capim Massai

Itens (g/Kg MS)	Farelo de soja	Milho Moído	Farelo de algaroba	Capim Massai
Matéria seca (g/kg MN)	909,6	907,8	935,6	367,7
Matéria orgânica	932,5	979,9	946,2	914,7
Proteína bruta	386,1	102,5	85,7	95,4
Extrato etéreo	15,0	44,8	10,3	16,05
Fibra em detergente neutro	117,8	109,1	273,6	748,0
Celulose	14,5	34,8	143,3	298,6
Hemicelulose	87,4	52,3	86,0	380,3
Lignina	15,8	22,0	44,4	69,1
Matéria Mineral	67,5	20,1	53,8	85,3
Carboidratos não fibrosos	413,7	723,5	576,7	54,7
Nutrientes Digestíveis Totais	846,6	825,8	824,9	573,5
Total	1000	1000	1000	1000

3.4 - Análises químico-bromatológicas das dietas

As análises foram conduzidas no Laboratório de Bromatologia do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Cruz das Almas - BA.

Durante o período experimental foram coletadas amostras da forragem por meio do pastejo simulado de acordo com a metodologia sugerida por Euclides *et al.* (1992), e amostras das sobras do suplemento e dos ingredientes. As amostras de forragem foram previamente secas em estufa de circulação forçada a 55°C, durante 72 horas, e logo após foram processadas em moinho de facas tipo “Willey” em peneira de crivo 2mm, posteriormente foram acondicionadas em potes plásticos devidamente identificados para análises posteriores.

Ao final do período experimental as amostras (suplemento e forragem) previamente processadas foram analisadas para determinação dos teores de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e extrato etéreo segundo metodologias descritas pela AOAC (2000), pelos métodos 920.15, 932.05, 976.05 e 920.39, respectivamente. A fibra detergente neutro, a fibra detergente ácido foram determinadas de acordo com metodologia descritas por Van Soest *et al.* (1991) usando autoclave (autoclave vertical -AV- 150- Tecnal) e a amilase termoestável, sem sulfito. A lignina foi determinada de acordo com Van Soest *et al.* (1991) pela solubilização de celulose com ácido sulfúrico. Os valores referentes a hemicelulose e celulose foram calculados pela diferença entre fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido e entre fibra em detergente ácido e lignina respectivamente. Os teores de carboidratos não fibrosos (%CNF) foram calculados de acordo com Sniffen *et al.* (1992) e os teores de nutrientes digestíveis totais foram calculados segundo Detmann *et al.* (2008).

3.5 - Medidas na carcaça

Ao final do período experimental, os animais foram transportados para abatedouro comercial e mantidos em jejum de alimentos sólidos por 16 horas .

O processo de abate ocorreu de acordo com o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) (Brasil, 2017). Os animais passaram pelo processo de eletro narcose para insensibilização e, na sequência, sangria. Posteriormente, ocorreu a esfolagem, a remoção da cabeça e patas e a evisceração. As carcaças produzidas foram acondicionadas em câmara fria a 4°C por período de 24 horas.

Na carcaça fria, foram realizadas as seguintes medições: profundidade torácica, largura de garupa, comprimento externo de carcaça, comprimento interno de carcaça, espessura de pernil, comprimento de perna interno, comprimento de perna externo segundo metodologia descrita por Osório e Osório (2005).

Através das medidas citadas anteriormente, foi calculado o índice de compacidade da carcaça (ICC) e o índice de compacidade da perna (ICP) segundo metodologia descrita por Osório e Osório (2005).

$$ICP = LG/CP$$

$$ICC = PCF/CIC$$

Onde:

PCF = Peso de carcaça fria, CIC = comprimento interno de perna, LG = largura de garupa e CP = comprimento corporal.

Ao final das medições, as carcaças foram divididas longitudinalmente e, da carcaça direita, foi retirado o músculo *Longissimus Dorsi*, localizado entre a 5ª a 13ª costelas que, comercialmente, é denominado carré, que foi utilizado para realizar as análises qualitativas da carne. (OSÓRIO *et al.*, 2009).

Os cortes de carré foram devidamente identificados, acondicionados em sacos plásticos e armazenados em *freezer* a -18° C até o início das análises.

3.6 - Parâmetros qualitativos da carne

A coloração foi aferida respeitando o tempo de oxigenação de 20 minutos, entre a 12ª e 13ª costela, e determinada com auxílio de um

colorímetro, Konica Minolta – CM – A177, o qual determina a cor da carne através das coordenadas L^* , a^* , e b^* , responsáveis por determinar luminosidade, teor de vermelho e teor de amarelo, respectivamente. Através das índices L^* , a^* , e b^* , foram calculados os valores referentes ao ângulo de matiz (HUE) utilizando a equação $\text{hue} = \tan^{-1}(b/a)$ e o índice de saturação ou (CHROMA) através da equação $c = ((a^2)+(b^2))^{0.5}$ segundo metodologia descrita por Ramos e Gomide (2012).

Para as análises de perdas por descongelamento, o músculo congelado foi cortado em fatias com 1,5 cm, e posteriormente descongelado em geladeira (4°C) por 24 horas. Os cortes foram pesados congelados e após o descongelamento e estimou-se as perdas por descongelamento como sendo a diferença entre os pesos obtidos conforme metodologia descrita por Yang *et al.* (2001).

Depois de descongeladas, as amostras (12° costela) foram pesadas e posteriormente dissecadas, com auxílio de um bisturi, para obter as proporções de tecido adiposo, tecido muscular e tecido ósseo, segundo metodologia descrita por Menezes *et al.*, (2015).

A porção comestível (tecido adiposo e tecido muscular) foi triturada e homogeneizada para determinação dos teores de umidade, proteína bruta, extrato etéreo e matéria mineral (OAO, 1990).

A capacidade de retenção de água (CRA) foi determinada, pela metodologia descrita por Nakamura (1985), em que as amostras de carne foram acondicionadas em papel filtro com peso médio de 1 g, e centrifugadas por 4 minutos a 1500 G. Posteriormente o papel filtro foi descartado e as amostras foram secas em estufa a 70°C por 12 horas. A CRA foi determinada pela equação: $\text{CRA}(\%) = (\text{PAC}-\text{PAS}/\text{PI}) \times 100$, em que PAC = peso da amostra após centrifugação, PAS = peso da amostra seca e PI = peso inicial.

As análises de perdas por cocção e força de cisalhamento e oxidação lipídica foram realizadas no Laboratório de Carnes, do Departamento de Zootecnia, da Universidade Estadual de Maringá.

Para realização das análises de perdas por cocção, foram utilizados cortes do *Longissimus dorsi*, com 2,5 cm de espessura. Os cortes foram pesados antes e depois do processo para determinação das perdas por cocção. Para determinação da perda por cocção, os bifes foram assados em

grill elétrico pré-aquecido a 180°C até atingir temperatura interna na região média do bife de 70°C, segundo metodologia descrita por Ramos e Gomide (2012).

Para mensuração da força de cisalhamento foram retiradas seis amostras cilíndricas, no sentido das fibras musculares, com aproximadamente 13 mm de diâmetro, com auxílio de um vazador manual. Foi determinado a força de cisalhamento com aparelho *Warner-Bratzler Shear Force*, conforme metodologia descrita por AMSA (1978).

Para análise das substâncias reativas ao ácido 2- tiobarbitúrico (TBARs), pesou-se 5 g de amostra homogeneizada e adicionou-se 25 mL de tetrametoxipropano a 7,5%. Posteriormente, procedeu-se homogeneização por 1 minuto com filtragem em tubo corning. Acrescentou-se em tubo de ensaio 4 mL do filtrado, 1 mL de TCA (ácido tricloroacético) e 5 mL de TBA (ácido tiobarbitúrico). Os tubos foram colocados em banho-maria fervente por 45 minutos. Após esfriarem foi realizada a leitura em espectrofotômetro a 538 nm, acompanhada de curva padrão, de acordo com a metodologia descrita por Pikul *et al.*, (1989). A análise de TBARS foi realizada na carne in natura, com 7 e 14 dias de maturação.

Para mensuração de área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea, foram utilizadas imagens previamente retiradas entre a 12° e 13° costela. As fotos foram feitas com auxílio de uma câmera digital em linha reta sobre o corte, a formar um ângulo de 90°. Um objeto com o comprimento conhecido foi colocado ao lado dos cortes, para auxílio na leitura pelo software. Para interpretação das imagens, foi utilizado o software ImageJ.

3.7 - Análises Estatísticas

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos. Utilizou-se o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

Onde:

Y_{ij} : É o valor observado relativo ao tratamento i , e a repetição j ;

μ : É a média geral;

T_i : É o efeito do tratamento i

e_{ij} : É o erro aleatório, associado a cada observação.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística por meio do procedimento PROC GLM, as médias foram obtidas pelo procedimento LSMEANS e em seguida realizou-se a comparação do tratamentos pela metodologia dos contrastes ortogonais sendo os contrastes estruturados da seguinte forma:

C= Suplemento com 0% de inclusão de FVA *versus* suplementos com 25, 50 e 75% de inclusão de FVA

Em seguida foram realizados testes de regressão linear e quadrático entre os suplementos com 25, 50 e 75%. As diferenças foram consideradas significativas em $P < 0,05$.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As características morfométricas aferidas na carcaça (comprimento externo de carcaça, comprimento interno de carcaça, comprimento externo de perna, comprimento interno de perna, profundidade torácica, largura de garupa, espessura de pernil, assim como seus índices de compacidade (carcaça e de perna) não foram influenciadas ($P>0,05$) pelos níveis de inclusão do farelo da vagem de algaroba (FVA) no concentrado, ao qual denotam crescimento similar entre todos os animais durante o período de avaliação (Tabela 5).

Tabela 5: Características morfométricas de carcaça de cordeiros Santa Inês em pastejo suplementados com níveis de inclusão de farelo de vagem de algaroba no concentrado

Itens	Níveis de inclusão do FVA (%MS)				EPM	P – Valor		
	0	25	50	75		C	L	Q
CEC (cm)	54,77	48,50	52,66	52,80	1,31	0,8811	0,1373	0,1139
CIC (cm)	52,66	51,50	51,55	46,10	1,26	0,0869	0,1672	0,3933
CEP (cm)	42,22	42,20	41,88	42,30	0,19	0,9651	0,9958	0,8038
CIP (cm)	40,77	40,50	40,55	40,60	0,19	0,7893	0,6264	0,7545
PT (cm)	17,55	17,30	16,77	16,80	0,14	0,0834	0,3827	0,7593
LG (cm)	15,55	15,60	16,33	15,30	0,17	0,6600	0,8099	0,2425
EP (cm)	12,11	11,60	12,22	11,80	0,13	0,7937	0,5206	0,0891
ICC (kg/cm ²)	0,22	0,24	0,26	0,26	0,07	0,6900	0,2112	0,7178
ICp, (kg/cm ²)	0,38	0,38	0,40	0,37	0,07	0,7031	0,6648	0,2961

FVA = Farelo da vagem de algaroba; EPM= Erro padrão da média; C=controle versus suplementados com FVA; L e Q = efeitos de ordem linear e quadrático referentes aos níveis de substituição; CEC = comprimento externo de carcaça; CIC = comprimento interno de carcaça; CEP = comprimento externo de perna; CIP = comprimento interno de perna; PT = profundidade torácica; LG = largura de garupa; EP = espessura de pernil; ICC = índice de compacidade da carcaça; ICP – índice de compacidade de perna

Esse resultado também pode ser associado à homogeneidade dos animais, pois o peso ao abate também foi semelhante (32,2 Kg). Ao considerar que essas características sofrem grande influência do peso de abate e do genótipo animal, a dieta influenciaria indiretamente essas características, o que não aconteceu (BONVILLANI *et al.*, 2010).

As médias de comprimento interno de perna (40,6 cm) e largura de garupa (15,7 cm) foram superiores aos obtidos por Landim *et al.* (2017) que observaram valores médios de 35,9 cm e 11,0 cm, respectivamente, na carcaça de cordeiros mestiços de Santa Inês, provavelmente decorrente do maior peso ao abate apresentado pelos animais deste presente estudo (32,2

kg), uma vez que os animais utilizados nos dois experimentos tinham a mesma média de idade (5-6 meses).

Os índices de compacidade (ICC e ICP) no presente estudo demonstram que os animais de todos os tratamentos apresentaram uniformidade e boa proporção de músculo em sua carcaça, além de mesma capacidade de deposição de músculo na carcaça e na perna, indicando que o FVA poderá entrar em até 75% da ração concentrada. De acordo com Suassuna *et al.* (2015), animais apresentam boa conformidade quando seus índices de compacidade de carcaça apresentam-se acima de 0,20 kg/cm.

As composições teciduais da carcaça (% de osso, % de gordura e % de músculo) dos cordeiros mestiços Santa Inês (Tabela 6) foram semelhantes ($P>0,05$) entre as dietas com ou sem FVA. A similaridade no consumo de proteína bruta (PB) – (0,08 kg/dia) e de nutrientes digestíveis totais (NDT) - (0,305 kg/dia) entre os grupos experimentais podem ter permitido crescimento homogêneo dos animais que foram encaminhados ao frigorífico com peso corporal próximos, mostrando o efeito direto da dieta sobre o crescimento de tecidos e preenchimento muscular da carcaça. Azizi-shotorkhoft *et al.* (2015) verificaram em trabalho com cordeiros que o consumo de nutrientes tem relação com o crescimento dos animais, uma vez que, o ganho de peso dos animais declinou em função da redução do consumo de nutrientes.

A AOL e a EGS (tabela 6) também não foram influenciadas ($P>0,05$) pelos níveis de inclusão do FVA no concentrado. Ao considerar que essas características sofrem influência principalmente do peso ao abate (MENDONÇA, 2013), associasse a similaridade dos valores referentes a AOL e da EGS à semelhança no peso ao abate apresentada entre os grupos experimentais.

Tabela 6: Composição tecidual e características de carcaça de cordeiros Santa Inês sob pastejo suplementados com níveis de inclusão de farelo de vagem algaroba no concentrado

Itens	Níveis de inclusão do FVA (%MS)				EPM	P – Valor		
	0	25	50	75		C	L	Q
% Osso	43,84	43,34	42,91	43,69	1,05	0,9279	0,8417	0,4295
% Gordura	6,06	5,68	5,88	5,47	0,19	0,3714	0,2157	0,8566
% Musculo	50,09	50,96	51,20	50,83	1,08	0,8058	0,6876	0,4194
AOL (cm ²)	3,90	4,34	4,45	4,16	0,13	0,4617	0,7134	0,5823
EGS (cm)	0,10	0,12	0,15	0,13	0,02	0,0799	0,2963	0,8585

FVA = Farelo da vagem de algaroba; EPM= Erro padrão da média; C=controle versus suplementados com FVA; L e Q = efeitos de ordem linear e quadrático referentes aos níveis de substituição; AOL = área de olho de lombo; EGS = Espessura de gordura subcutânea

AOL e EGS são utilizadas para predizer a quantidade de músculo e gordura presentes na carcaça, devido a correlação positiva entre elas. As medidas de EGS também ficaram abaixo do recomendado para ovinos dessa raça, já que Andrade *et al.* (2015) recomendam o abate de cordeiros Santa Inês com 0,3 cm de espessura de gordura subcutânea, por apresentar melhores resultados para as características quantitativas da carcaça.

A composição químico-bromatológica da carne dos cordeiros não foi influenciada pelos níveis de inclusão do FVA no concentrado ($P>0,05$). Esses resultados podem ser associados ao peso de abate similares apresentado pelos grupos experimentais (Tabela 7).

Tabela 7: Composição químico-bromatológica da carne de cordeiros Santa Inês mantidos a pasto e suplementados com níveis de inclusão de farelo de vagem de algaroba concentrado

Itens (%MS)	Níveis de inclusão do FVA (%MS)				EPM	P-valor		
	0	25	50	75		C	L	Q
Umidade	74,34	74,69	74,86	74,38	0,10	0,7730	0,1580	0,2697
Matéria Mineral	1,65	1,71	1,66	1,68	0,04	0,9126	0,6797	0,8890
Extrato Etéreo	3,00	2,99	2,99	2,99	0,004	0,5153	0,2220	0,4092
Proteína Bruta	20,98	20,60	20,47	20,93	0,11	0,7819	0,1708	0,3212

FVA = Farelo da vagem de algaroba; EPM= Erro padrão da média; C=controle versus suplementados com FVA; L e Q = efeitos de ordem linear e quadrático referentes aos níveis de substituição

A dieta exerce grande influência sobre o conteúdo de umidade e, conseqüentemente, sobre a quantidade de gordura no músculo, uma vez que a natureza da dieta, assim como sua composição, podem aumentar a quantidade de gordura na carne e diminuir a porcentagem de umidade (FERNANDES JUNIOR *et al.*, 2013), o que não foi verificado nesse presente estudo. Pode-se ainda associar a semelhança do teor de extrato etéreo entre as carnes, ao consumo de NDT e porcentagens de gordura na carcaça similares apresentada pelos animais.

Já, os teores de proteína bruta da carne, geralmente, se comportam iguais ao consumo de proteína bruta (GUIMARÃES *et al.*, 2016). Logo, a semelhança no teor de proteína bruta verificada na carne dos cordeiros dos diferentes grupos experimentais pode ser explicada pelo consumo de proteína

bruta (0,081 kg/dia) também semelhantes apresentada pelos animais dos diferentes tratamentos.

Os valores referentes a umidade, matéria mineral, extrato etéreo e proteína bruta da carne verificados nesse estudo condizem com os valores apresentados por Madruga *et al*, (2008) e Gois *et al*, (2017) para carne ovina, que foram de 72 a 75% de umidade, 23% de proteína, 3 a 4% de gordura e 1,1% matéria mineral. Esses resultados indicam a viabilidade do uso do FVA no suplemento de cordeiros em níveis de até 75%.

Os valores referentes a luminosidade (L*) e os teores de amarelo (b*) não foram influenciados (P>0,05) pelos níveis de inclusão do FVA no concentrado (Tabela 8).

Tabela 8 – Cor da carne de cordeiros mantidos a pasto e suplementados com níveis de inclusão do farelo de vagem de algaroba no concentrado

Itens	Níveis de inclusão do FVA (%MS)				EPM	P-valor		
	0	25	50	75		C	L	Q
L*	42,27	43,72	44,10	43,63	0,33	0,1319	0,1230	0,8118
a* ¹	11,94	11,71	11,64	10,43	0,13	0,0001	0,0001	0,0001
b*	11,85	12,62	12,02	12,11	0,11	0,8638	0,7221	0,0849
CHROMA ²	16,85	17,23	15,99	16,18	0,14	0,7255	0,0137	0,0013
HUE ²	48,45	49,18	47,40	44,84	0,34	0,0001	0,0001	0,2726
pH Abate	7,38	7,39	7,32	7,33	0,04	0,5596	0,6117	0,8735
pH 24hrs	5,54	5,51	5,52	5,56	0,03	0,4046	0,2593	0,1889
CRA,(mL.100 g-1)	53,18	53,81	53,28	54,15	0,38	0,5154	0,8337	0,3930
FC, kgf/cm ²	2,36	2,34	2,38	2,34	0,03	0,9189	0,6320	0,5380
PC, %	22,52	20,66	20,49	21,04	0,61	0,4112	0,5617	0,3961
PD, %	4,14	4,70	4,56	4,37	0,05	0,6336	0,1860	0,6952
Tbars, mg.MAD.kg	0,59	0,55	0,61	0,57	0,02	0,9396	0,7381	0,1675
Tbar dia 7	0,57	0,54	0,54	0,61	0,02	0,4948	0,9912	0,1620
Tbar dia 14	0,56	0,58	0,52	0,59	0,02	0,8160	0,4385	0,7601

FVA = Farelo da vagem de algaroba; EPM= Erro padrão da média; C=controle versus suplementados com FVA; L e Q = efeitos de ordem linear e quadrático referentes aos níveis de substituição, L - luminosidade, A = teor de vermelho -, B = teor de amarelo, HUE – ângulo de tonalidade, CHROMA = índice de saturação, CRA = capacidade de retenção de água, FC = Força de cisalhamento, PC = perdas por cocção, PD = perdas por descongelamento, Tbars = substâncias reativas ao ácido 2- tiobarbitúrico, Tbar dia 7 = substâncias reativas ao ácido 2- tiobarbitúrico com 7 dias de armazenamento e Tbar dia 14 = substâncias reativas ao ácido 2-tiobarbitúrico com 14 dias de armazenamento ¹ = $Y=9.98707+0,45656x$, $-Y=15,5102-0,4879^2$ – $Y=50.36282-1.11620x$

Pinheiro *et al*. (2009) afirmam que com o aumento do peso e da idade ao abate, a coloração da carne de ovinos apresenta menor valor de luminosidade, decorrente da maior quantidade de gordura e menor quantidade de água contida no músculo dos animais, colocando em evidência que a carne de cordeiros apresentam-se mais claras, por conter maior quantidade de água e menor teor de gordura. Logo, a semelhança apresentada pelos grupos experimentais para os teores de luminosidade pode ter ocorrido em

decorrência dos animais apresentarem peso ao abate semelhantes, devido ao consumo semelhante de matéria seca (0,56 kg/dia), proteína bruta (0,081 kg/dia) e nutrientes digestível totais (0,305 kg/dia), uma vez que, a ingestão de diferentes quantidades de energia e proteína bruta, assim como diferentes tipos de alimentos (Volumoso ou concentrado) podem alterar a composição da carcaça, o qual afetaria a luminosidade da carne. O valor médio referente a luminosidade nesse estudo, foi maior que o observado por Menezes *et al.* (2016) para carne de cordeiros da raça Santa Inês.

Segundo Costa *et al.* (2011) a intensidade de amarelo (b^*) é resultado dos pigmentos carotenóides presentes na gordura intra e intermuscular, podemos associar a semelhança dos resultados obtidos para a intensidade de amarelo, a semelhança no teor de gordura observados na carcaça dos animais desse estudo.

Já, os valores referentes a intensidade de vermelho (a^*), foram decrescentes a medida que a inclusão do FVA aumentou no concentrado ($P < 0,05$) e menores do que o suplemento controle, conforme o contraste ($P < 0,05$).

Esses resultados podem ser associados ao consumo decrescente de forragem (1,068; 0,855; 0,759; 0,668 % peso corporal) apresentados pelos animais com o aumento da inclusão de FVA no concentrado. Uma vez que, quanto maior consumo de forragem, maiores foram os valores referentes a intensidade de vermelho.

Osorio *et al.* (2009) associam o maior consumo de forragem, ao maior consumo de fibra e conseqüente maior intensidade de vermelho encontrado nas carnes ovinos, entretanto os autores afirmam que ainda existem poucos trabalhos relacionados a essa fonte de variação, ao qual evidencia à necessidade de estudos nesse sentido.

No entanto, devemos considerar que a preferência por carnes com coloração mais escuras ou mais claras, é uma questão cultural, variando a preferência de acordo com a cultura da região (REALINI *et al.*, 2013).

Os valores médios encontrados nesse estudo para luminosidade, intensidade de vermelho e intensidade de amarelo estão dentro do padrão para a espécie ovina, uma vez que as coordenadas cromáticas da carne de ovinos descritas por Jucá *et al.* (2016), Bressan *et al.* (2001) e Rodrigues *et al.* (2008)

variam de 30,03 à 49,47 para luminosidade; 8,24 à 23,53 para intensidade de vermelho e de 3,34 à 13,10 para intensidade de amarelo.

O ângulo de tonalidade (HUE) e o índice de saturação da cor da carne (CHROMA) foram influenciados pelos níveis de FVA no concentrado ($P < 0,05$). Levando em consideração que, o índice de saturação e a intensidade são influenciados pelos valores de (A) e (B), podemos associar os resultados encontrados para essas características a diferença apresentada pela cor A com a inclusão do FVA no concentrado, ao qual provavelmente influenciou ($P < 0,05$) os valores referentes a CHROMA e HUE, uma vez que, quanto maiores os valores referentes a intensidade de vermelho, maiores foram os valores referentes a HUE apresentado pelos grupos experimentais.

O pH inicial (pHabate) e o pH final (pH24hrs) também não foram influenciados ($P > 0,05$) pelos níveis de inclusão do FVA no concentrado. É importante salientar que mesmo o pH final sofrendo pouca influência da dieta, faz-se muito importante sua aferição, ao considerar que o pH exerce influência sobre as características qualitativas da carne, modificando a aparência, conservação, maciez, flavor, assim como o valor nutritivo das carnes (GOMIDE et al, 2013).

A média de pH final aferido no presente estudo foi de 5,53 sendo considerada adequada, já que, pH final entre 5,5 e 5,8, são considerados ideais para carne de ovinos (GOIS et al, 2017).

Os valores referentes à capacidade de retenção de água (Tabela 6) não foram influenciados ($P < 0,05$) pelos níveis de inclusão do FVA, em consequência do pH, da quantidade de gordura na carcaça – (5,78%) e do consumo de proteína bruta - (0,08 kg/dia), também semelhante em função dos níveis do FVA no concentrado, uma vez que, Castro et al. (2017) afirmam que essas características tem grande influência sobre a CRA. Já que, carnes com o pH fora da faixa ideal (PSE e DFD) (5,5 a 5,8) e com diferentes espessuras de gordura subcutânea, tendem a apresentar diferentes capacidades de retenção de água.

Segundo Zeola et al. (2007), quanto maior for a capacidade de retenção de água da carne, melhor essa carne vai se apresentar, já que a menor capacidade de retenção de água da carne é responsável por maiores perdas

por cocção e de valor nutritivo, uma vez que, junto com a água, são perdidas proteínas solúveis, lipídios, vitaminas e minerais.

Os níveis de inclusão do FVA no concentrado não influenciaram ($P > 0,05$) a força de cisalhamento (FC), perdas por cocção (PC) e perdas por descongelamento (PD) (Tabela 6). A força de cisalhamento da carne dos animais desse estudo apresentou média de 2,35 (kgf/cm²), ao qual pode ser considerada uma carne muito macia, segundo o sistema de classificação citada por Boleman *et al.* (1997) em que carne com força de cisalhamento entre 2,3 e 3,6 (kgf/cm²) são consideradas extremamente macias, entre 4,1 a 5,4 (kgf/cm²) de maciez moderada e entre 5,9 e 7,2 (kgf/cm²) uma carne pouco macia.

As perdas por cocção e descongelamento segundo Costa *et al.* (2011), são importantes características a serem aferidas na avaliação da qualidade de carne, pois estão associadas ao rendimento na hora do preparo e armazenamento, e influenciadas pela capacidade de retenção de água. A semelhança entre os níveis de FVA sobre esses parâmetros pode ser explicado pela CRA também não diferir entre os grupos experimentais. Os valores de PC (21,18%) e PD (4,52%), foram menores que os observados por Benaglia *et al.* (2016) ao trabalharem com cordeiros mestiços alimentados com torta de girassol, que foram (PC) 23,43% e (PD) 7,41 %, decorrentes provavelmente da maior capacidade de retenção de água apresentado pelos animais desse estudo.

A oxidação lipídica das carnes dos cordeiros também não foi alterada ($P < 0,05$), pela inclusão do FVA no concentrado em nenhum dos tempos de armazenamento. Os valores aferidos apresentaram índices para TBARS inferiores aos limites máximos estabelecidos de percepção da rancidez oxidativa através do sabor estranho presente nos alimentos (1,0 mg de malonaldeído/ Kg de amostra).

A similaridade dos valores apresentada pelos grupos experimentais para a maioria das variáveis estudadas permite verificar o grande potencial de uso do FVA nas dietas de ovinos criados a pasto na região Nordeste do Brasil, visto que, as características de carcaça e qualidade de carne dos animais que receberam até 75% de inclusão do FVA no suplemento, mostraram-se semelhantes a dos animais que consumiam apenas milho e soja no suplemento concentrado.

CONCLUSÃO

Ao considerar que a inclusão do farelo da vagem de algaroba no concentrado não afetou a qualidade da carcaça e da carne de cordeiros mestiços sob pastejo, concluímos que o FVA pode ser incluído no concentrado em níveis até 75%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, D. D.; ARAÚJO, L. M.; MONTEIRO, H. C. F.; LEONEL F. P.; SILVA, F. V.; SIMÕES, D. A.; GONSALVES, W. C.; BRANT, L. M. S. 2013. Características de carcaça, componentes não-carcaça e morfometria em ovinos submetidos a diferentes estratégias de suplementação.

Semina: Ciências Agrárias 34: 3093-3104.

ALVES, D.D.; TONISSI, R.H.; GOES, B.; MANCIO, A.B. 2005. Maciez da carne bovina.

Ciência Animal Brasileira. 6: 135-149.

ALVES, E. M.; PEDEIRA, M. S.; PEREIRA, M. L. A.; ALMEIDA, P.J.P; GONSALVES NETO, J.; FREIRE, R.D.R. 2012. Farelo da vagem de algaroba associado a níveis de ureia na alimentação de ovinos: balanço de nitrogênio, N-ureico no plasma e parâmetros ruminais. **Acta Scientiarum. Animal Sciences** 34: 287-295.

AMERICAN MEAT SCIENCE ASSOCIATION – (AMSA). 1978. Guidelines for Cookery and Sensory Evaluation of Meat. Chicago: **American Meat Science Association**. 33.

AOAC. 1990. Official Methods of Analysis. 15th ed. Arlington, VA: **Association of Official Analytical Chemists**.

ASSAD, L.V.F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; CABRAL, L.S.; HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, L.K.; 26 PAULINO, P.V.R.; MORAES, E. H. B. K.; SILVA-MARQUES, R.P.; KOSCHECK, J.F.W. 2015. Proteína degradável no rúmen e frequência de suplementação para novilhos Nelore em 28 pastejo: Desempenho produtivo e análise econômica. **Semina: Ciências Agrárias** 36: 2105-2118.

BENAGLIA, B.; MORAIS, M.; OLIVEIRA, E.; COMPARIN, M.; BONIN, M.; FEIJÓ, G.; RIBEIRO, C.; SOUZA, A.; ROCHA, D.; FERNANDES, H.; 2016. Características quantitativas e qualitativas da carcaça e da carne de cordeiros alimentados com torta de girassol. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. 17: 222-236

BOLEMAN, S.J.; BOLEMAN, S.L.; MILLER, R.K.; TAYLOR, J.F.; CROSS, H.R.; WHEELER, T.L.; KOOHMARAI, E.M.; SHACKELFORD, S.D.; MILLER, M.F.; WEST, R.L.; JOHNSON, D.D.; SAVELL, J.W.; 1997. Consumer evaluation of beef of known categories of tenderness. **Journal of Animal Science**. 75:1521-1524.

BONAGURIO, S.; PÉREZ, J. R. O.; GARCIA, I. F. F.; BRESSAN, M, C; LEMOS, L. S. C. 2003. Qualidade de carne de cordeiros Santa Inês e mestiços com texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 32: 1981-1991.

BONVILLANI, A.; PENA, F.; DE GEA, G.; GOMEZ, G.; PETRYNA, A., PEREA, J.; 2010. Carcass characteristics of Criollo Cordobés kid goats under an extensive management system: effects of gender and liveweight at slaughter. **Meat Science**. 86, 651-659.

BRESSAN, M. C.; ODA, S.N.I.; CARDOSO, M.G.; FREITAS, R. T. F.; MIGUEL, G. Z.; FARIA, P. B.; VIEIRA, J. O.; PISA, A. C. C.; SAVIAN. T. Z. 2004. Efeito dos métodos de abate e sexo na composição centesimal, perfil de ácidos graxos e colesterol da carne de capivaras. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 32: 236-242.

BRESSAN, M.C.; PRADO O.V.; PÉREZ, J.R.O. 2001. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bregamácia sobre as características físico-Químicas da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. 21: 293-303.

BROCHIER, M.A.; CARVALHO, S. 2009. Efeito de diferentes proporções de resíduo úmido de cervejaria sobre as características da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** 61: 190-195.

CALEMAN, S. M. de Q.; SABADIN, C.; LIMA FILHO, D. de O.;SPROESSER, R. L.; 2005. Organic Beef in Brazil - Consumer profile and marketing strategies. In: 15th **Annual World**

Food and Agribusiness Forum, Symposium and Case Conference, Chicago/USA. World Food and Agribusiness Congress, 2005.

CAVALCANTI DA C. C. M, H.; MARIA DA S. A.; ALVES S. T.; ALVES C. DE A. T.; ROBLES R. D. S.; MANSO FILHO, H. (2015). Biomarcadores sanguíneos de cavalos após ingestão de milho processado de diferentes formas ou farelo de algaroba. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, 13.

CARVALHO, D.M.G.; CABRAL, L.S.; ZERVOUDAKIS, J.T.; 2011. Suplementos para ovinos mantidos em pastos de capim- marandu. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**.46: 86 - 96.

CASTRO, D.P.V.; YAMAMOTO, S.M.; ARAÚJO, G.G.L.; PINHEIRO, R.S.B; QUEIROZ, M.A.A.; ALBUQUERQUE, I.R.R.; MOURA, J.H.A.; 2017. Influence of drinking water salinity on carcass characteristics and meat quality of Santa Inês lambs. **Tropical Animal Health and Production**. 49:1095–1100.

COSTA, R. G.; MARQUES, A. V. M. S.; MEDEIROS, A. N. 2006. Efeitos da alimentação sobre as características quantitativas de carcaça ovina. **Revista Nacional da Carne**.30: 18-33.

COSTA, R.G.; SANTOS, N.M.; WANDRICK, H.S.; QUEIROGA, R.C.R.E.; AZEVEDO, P.S.; CARTAXO, F.Q. 2011. Qualidade física e sensorial da carne de cordeiros de três genótipos alimentados com rações formuladas com duas relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira Zootecnia**. 40: 1781-1787.

COSTA, R.G.; VALLEJO, M.E.C.; BERMEJO, J.V.P.; 2010. Influência do sexo do animal e do sistema de produção nas características de carcaça de caprinos da raça Blanca Serrana Andaluza. **Revista Brasileira de Zootecnia**.39: 382-386.

CUNHA, L. H.; SILVA, R. A. G. 2012. A trajetória da algaroba no semiárido nordestino: dilemas políticos e científicos. **Raízes**: 72: 87 - 95.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PINA, D.S. 2008. Prediction of the energy value of cattle diets based on the chemical composition of the feeds under tropical conditions. **Animal Feed Science and Technology**. 143:127-147.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C.M.; OLIVEIRA, M. P.1992. AVALIAÇÃO DE DIFERENTES MÉTODOS DE AMOSTRAGEM (PARA ESTIMAR O VALOR NUTRITIVO DE FORRAGENS). **Revista Brasileira de Zootecnia** 21: 691-702

FARIAS, P.B., PINTO, A.M.G., COSTA, S.F., TEIXEIRA, J.T., ROMITTI, F.D., CARVALHO, P., SILVA, J.N. 2014. Efeito da casca de mandioca sobre a qualidade da carne e parâmetros ruminais de ovinos. **Archivos de Zootecnia**, 63: 437-448.

FERNANDES JÚNIOR, F.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y.; SILVA, L.D.F.; BARBOSA, M.A.A.F; PRADO, O.P.P.; PEREIRA, E.S.; PIMENTEL, P.G.; CONSTANTINO, C.; 2013. Características de carcaça e qualidade da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com torta de girassol em substituição ao farelo de algodão. **Semina: Ciências Agrárias**. 34: 3999-4014.

Food and Agriculture Organization – International [FAO]. 2012. **Estatísticas FAO**, 2012.

GOIS, G.C.; SANTOS, E.M.; SOUSA, W.H.; RAMOS, J.P.F.; AZEVEDO, P.S.; OLIVEIRA, J.S.; PEREIRA, G.A.; PERAZZO, A.F; 2017. Qualidade da carne de ovinos terminados em confinamento com dietas com silagens de diferentes cultivares de sorgo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. 69: 1653-1659.

GOMIDE, L. A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. 2013. **Ciência e Qualidade da Carne: Fundamentos**; Editora UFV, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A.G.; ZEOLA, N.M.B.L.; MARQUES, C;A;T;; SILVA, A.M.A.; PEREIRA FILHO, J.M.; FERREIRA, A.C.D.; 2006. Características quantitativas da

carcaça de cordeiros deslançados morada nova em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 35:1487-1495.

GUERRERO, A.; VALERO, M. V.; CAMPO, M. M.; SAÑUDO, C.; 2013. Some factors that affect ruminant meat quality: from the farm to the fork. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, 35: 335-347.

GUIMARÃES, G.S.; SILVA, F.F.; SILVA, L.L.; SILVA, R.R.; SIMIONATO, J.I.; DAMÁSIO, J.M.A. 2016. Composição centesimal e de ácidos graxos do músculo Longísimus de cordeiros confinados, alimentados com dietas contendo casca de mandioca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 68:1325-1333

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE]. 2016. **Produção da pecuária municipal**. Disponível em : <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2016_v44_br.pdf>. São Paulo, São Paulo, Brasil.

JUCA, A.F; FAVERI, J.C.; MELO FILHO, G.M.; RIBEIRO FILHO, A.L.; AZEVEDO, H.C.; MUNIZ, E.N.; PEDROSA, V.B.; PINTO, L.F.B. 2016. Effects of birth type and Family on the variation of carcass and meat traits in Santa Ines sheep. **Tropical Animal Health and Production**. 48: 453-443.

LANDIM, A.V.; COSTA, H.H.A.; CARVALHO, F.C.; COSTA, A.C.; ALENCAR, R.T.; SILVA, L.N.C.; GOMES, J.S.; BATISTA, A.S.M.; MIYAGI, E.S.; LIMA, L.D.; 2017. Desempenho produtivo e características de carcaça de cordeiros Rabo Largo puro e cruzados com Santa Inês. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 69: 1267-1274.

LAWRIE, R.A. 2005. **Ciência da carne**. Trad. JANE MARIA RUBENSAM. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

LAZZARINI, I.; DETMANN, E.; SAMPAIO, C.B.; PAULINO, M. F.; FILHO, C. V.; SOUZA, M. A.; OLIVEIRA, F. A. 2009. Intake and digestibility in cattle fed low-quality tropical forage and supplemented with nitrogenous compounds. **Revista Brasileira de Zootecnia** 38: 2021-2030.

LEMONS, B., SILVA FILHO, G., CHAVES, H., RIBEIRO, D., NASCIMENTO, A., BRAGA, T., NASCIMENTO, N., & MENDONÇA, F. 2016. Intoxicação espontânea por *Prosopis juliflora* em caprinos no semiárido de Pernambuco. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 36: 77-79.

LIMA E., RIET-CORREA F., AMORIN S.L.; SUCUPIRA JÚNIOR G. 2004. Intoxicação por favas de *Prosopis juliflora*(algaroba) em caprinos no Nordeste do Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. 24:36-37.

MADRUGA, M.S.; VIEIRA, T.R.L.; CUNHA, M.G.G.; PEREIRA, J.M.; QUEIROGA, R.C.R.E.; HAUSS, S.W. 2008. 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**. 37: 1496-1502.

MARCONDES, M. I.; FILHO, S. C. V.; OLIVEIRA, I. M.; PAULINO, P. V. R.; VALADARES, R. F. D.; DETMANN, E. 2011. Eficiência alimentar de bovinos puros e mestiços recebendo alto ou baixo nível de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia** 40: 1313-1324.

MARTINEZ CERREZO, S.; SANUDO, C.; MEDEL, I.; OLLETA, J.L. 2005. Breed, slaughter weight and ageing time effects on sensory characteristics of lamb. **Meat Science**.69: 571–578.

McMANUS, C.; PAIM, T. P.; LOUVANDINI, H.; DALLAGO, B.S.L.; DIAS, L.T.; TEIXEIRAS, R.A. 2013. Avaliação ultrassonográfica da qualidade de carcaça de ovinos Santa Inês. **Ciência Animal Brasileira**.14: 8-16.

MCMENIMAN, N.P. 1997. Methods of estimating intake of grazing animals. In, Campos.

MENDONÇA, F. H. O.; Farelo de Vagem de Algaroba na alimentação de cordeiros em confinamento, 2013. **[tese]** – apresentada na Universidade Federal de Viçosa – Minas Gerais - Brasil,

MENEZES, A.M.; CRUZ JUNIOR, C.A.; TANURE, C.B.; PERIPOLLI, V.; CASTRO, M.B.; LOUVANDINI, H.; & MCMANUS, C.; 2016. Evaluation of carcass and muscle traits in Santa Ines female lambs finished with different agricultural products. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, 68: 1259-1266.

MENEZES, B.B.; RIBEIRO, C.B.; WALKER, C.C.; MELO, G.K.A.; SOUZA, A.R.D.L.; FERNANDES, H.J.; FRANCO, G.L.; MORAIS, M.G.; 2015. Predição da composição física e química da carcaça de borregas pela seção da 9ª a 11ª costelas ou 12ª costela. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**.16:874-884.

NAKAMURA, M.; KATOH, K. 1985. Influence of thawing method on several properties of rabbit meat. **Bulletin of Ishikawa Prefecture College of Agriculture**. 11: 45-49.

National Research Council [NRC]. 2007. **Nutrient requirements of ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. Washington, Estados Unidos da América.

OLIVEIRA, R. L.; BARBOSA, M.A.A.F. 2007. Bovinocultura de Corte: desafios e tecnologias. **EDUFBA**, 511p.

ORDÓÑEZ, JA. 2005. **Tecnologia de Alimentos de Origem Animal**. Artmed, São Paulo, São Paulo, Brazil.

OSÓRIO, J. C.; S; OSÓRIO. M. T. M.; SANUDO, C. 2009. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**.38: 292-300.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. 2005. Produção de carne ovina: Técnicas De avaliação in vivo e na carcaça. **Universidade Federal de Pelotas**. Pelotas, Rio grande do Sul, Brasil.

PEREIRA, E.S.; PIMENTEL, P.G.; FONTENELE, R.M. 2010. Características e rendimentos de carcaça e de cortes em ovinos Santa Inês, alimentados com diferentes concentrações de energia metabolizável, **Acta Scientiarum. Animal Sciences Maringá**, 32: 431-437.

PIKUL, J.; LESZCZYNSKI, D.E.; KUMMEROW, F.A. 1989. Evaluation of three modified TBA methods for measuring lipid oxidation in chicken meat. **Journal of Agricultural of Food Chemistry**, 37:1309-1313.

PINHEIRO, R.S.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; SOUZA, H.B.A.; Yamamoto, s.m. 2009. Qualidade de carnes provenientes de cortes da carcaça de cordeiros e de ovinos adultos. **Revista Brasileira Zootecnia**. 38:.1790-1796.

QUEIROZ, L.O.; SANTOS, G.R.A.; MACÊDO, F.A.F.; MORA, N.H.A.P.; TORRES, M.G.; SANTANA, T.E.Z.; MACÊDO, F.G.;2015 Características quantitativas da carcaça de cordeiros Santa Inês, abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea, **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 16: 712 - 722.

RAMOS, E.M.; GOMIDE, L.A.M. 2012. **Avaliação da qualidade de carnes: fundamentos e metodologias**. Editora da Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

REALINE, C.E.; FONTI,F.M.; SAÑUDO,C.; MONTOSI,F.; OLIVER,M.A.; GUERRERO,L. 2013. Spanish, French e British cosumer´s acceptability of Uruguayan beef, and consumers beef choice associated with country of origin, finishing diet and meat price. **Meat Science**, 95: 14-21.

REBOUÇAS, G. M. N. Farelo de vagem de algaroba (*Prosopis juliflora*) na alimentação de ovinos Santa Inês. Itapetinga: UESB, 2007. 44p. **[Dissertação]** – (Mestrado em Zootecnia – Produção de Ruminantes).

RODRIGUES, G.H.; SUSIN, I.; PIRES, A.V.; MENDES, C.Q.; URBANO, F.S.; CASTILHO, C.J.C.; 2008. Polpa cítrica em rações de cordeiros em confinamento: características da carcaça e qualidade de carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 37: 1869-1875.

SANTOS, J.R.S.; PEREIRA FILHO, J.J.; SILVA, A.M.A.; CEZAR, M.F.; BORBUREMA, J. B.; SILVA, J.O.R. 2009. Composição tecidual e química dos cortes comerciais da carcaça de cordeiros Santa Inês terminados em pastagem nativa com suplementação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 3: 2499-2505.

SAÑUDO, C. 1998a. . Small ruminant production systems and factors affecting lamb meat quality. **Meat Science**. 49: 29-64.

SAÑUDO, C.; MUELA, E; CAMPO, M. M.; 2013. Key factors involved in lamb quality from farm to fork in Europe. **Journal of Integrative Agriculture** 12: 1919-1930.

SILVA SOBRINHO, A.G. 2001. **Criação de ovinos**. Editora Funep, Jaboticabal: São Paulo, Brasil.

SILVA, C.G.; MATA, M. E. R. M. C.; BRAGA, M. E. D.; QUEIROZ, V. Q. 2003. Extração e fermentação do caldo de algaroba (*Prosopis juliflora* (sw.) Dc) para obtenção de aguardente. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**. 5: 51-56.

SILVA, E. L.; SILVA, J. H. V.; JORDÃO FILHO, J. 2002a. Valores energéticos e efeitos da inclusão da Farinha Integral de Vagem de Algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) em rações de poedeiras comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 31:2255-2264.

SILVA, J. H. V.; OLIVEIRA, J. N. C.; SILVA, E. L.; JORDÃO FILHO, J. 2002b. Uso da farinha da vagem de algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw.) DC.) na alimentação de codornas japonesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 31: 1789-1794.

SILVA, L.F.; PIRES, C.C. 2000. Avaliações quantitativas e predição das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 29: 1253-1260.

SILVA, N.V.; SILVA, J. H.V.; COELHO, M.S.; OLIVEIRA, E.R.A.; ARAÚJO, J.A.; AMÂNCIO, A.L.L. 2008. Características de carcaça e carne ovina: Uma abordagem das variáveis metodológicas e fatores de Influência. **Acta Veterinaria Brasilica** .2: 103-110.

SILVA, S.A.; SOUZA, A.G.; CONCEIÇÃO, M.M.; ALENCAR, A.L.S.; PRASAD, S.; CAVALHEIRO, J.M.O. 2001. Estudo termogravimétrico e calorimétrico da algaroba. **Química Nova**, 24:460-464.

SNIFFEN, C.J., O'CONNOR, J.D., VAN SOEST, P.J., FOX, D.G., RUSSELL, J.B. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluation cattles diets: II Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**. 70: 3562-3577.

SUASSUNA, J.M.A.; SANTOS, E.M.; OLIVEIRA, J.S.; AZEVEDO, P.S.; SOUSA, W. H.; PINHO, R.M.A.; RAMOS, J.P.F.; BEZERRA, H.F.C. 2015. Carcass characteristics of lambs fed diets containing silage of different genotypes of sorghum. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 43:80-85.

TABOSA I.M., RIET-CORREA F., BARROS S.S., SUMMERS B.A., SIMÕES S.V.D., MEDEIROS R.M.T.; NOBRE V.M.T. 2015. Neurohistologic and ultrastructural lesions in cattle experimentally intoxicated with the plant *Prosopis juliflora*. **Veterinary Pathology**. 43:695-701

URBANO, S. A.; Características de carcaça e qualidade da carne de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de tifton. 2011 **[Dissertação]** Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, Brasil.

VAN SOEST, P.J., ROBERTSON, J.B., LEWIS, B.A., 1991. Symposium: carbohydrate methodology, metabolism, and nutritional implications in dairy cattle. **Journal of Dairy Science**. 4, 3583-3597.

YANG,A.; KEETON, J. T.; BEIKEN, S.L.;TROUT, R.G. 2001. Evaluation of some binders and fat substituts in low-fat frankfurters. **Journal of food science**. 66: 1039-1046.

ZEOLA, N.M.B.L.; SOUZA, P.A.; SOUZA, H.B.A.; SILVA SOBRINHO, A.G.; 2007. Parâmetros qualitativos da carne ovina: um enfoque à maturação e marinação. **Revista Portuguesa de Ciência Veterinária**.102:215-224.

ZERVAS, g; TSIPLAKOU,E. 2011. The effect of feeding systems on the characteristics of products from small ruminants. **Small Ruminant Research**. 09-34.