ALIMENTOS ALTERNATIVOS EM DIETAS PARA CORDEIROS

Suely dos Santos

2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

ALIMENTOS ALTERNATIVOS EM DIETAS PARA CORDEIROS

Autor (a): Suely dos Santos
Orientador: Prof. Drª Cristiane Leal dos Santos-Cruz

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Março de 2015

SUELY DOS SANTOS

ALIMENTOS ALTERNATIVOS EM DIETAS PARA CORDEIROS

Tese apresentada como parte das exigências para obtenção do título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Orientador: Prof. Drª Cristiane Leal dos Santos-Cruz
Coorientadores: Prof. Dr. Aureliano José Vieira Pires
Prof. Dr. Márcio dos Santos Pedreira

ITAPETINGA
BAHIA – BRASIL
Março de 2015

636.085 Santos, Suely dos.
S238a Alimentos alternativos em dietas para cordeiros. / Suely dos Santos. – Itapetinga-BA: UESB, 2015.

103f.

Tese apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Sob a orientação da Profª. D.Sc. Cristiane Leal dos Santos-Cruz e coorientação do Prof. D.Sc. Aureliano José Vieira Pires e Prof. D.Sc. Márcio dos Santos Pedreira.

1. Cordeiros – Alimentação alternativa. 2. Cordeiros Dorper X Santa Inês – Alimento alternativo. 3. Ovinos – Dieta - Algodão, girassol, mamona. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Programa de Pós-Graduação de Doutorado em Zootecnia, C*ampus* de Itapetinga. II. Santos-Cruz, Cristiane Leal dos. III. Pires, Aureliano José Vieira. IV. Pedreira, Márcio dos Santos. V. Título.

CDD(21): 636.085

Catalogação na Fonte:
Adalice Gustavo da Silva – CRB 535-5ª Região
Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por Assunto:

1. Cordeiros – Alimentação alternativa
2. Cordeiros Dorper X Santa Inês – Alimento alternativo
3. Ovinos – Dieta - Algodão, girassol, mamona

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA
Área de Concentração: Produção de Ruminantes

Campus Itapetinga-*BA*

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

Título: "Alimentos alternativos em dietas para cordeiros".

Autor (a): Suely dos Santos
Orientador (a): Profª. Drª. Cristiane Leal dos Santos-Cruz
Co-orientador (a): Prof. Dr. Aureliano José Vieira Pires

Aprovado como parte das exigências para obtenção do Título de DOUTOR EM ZOOTECNIA, ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: PRODUÇÃO DE RUMINANTES, pela Banca Examinadora:

Profª. Dr.ª Cristiane Leal dos Santos-Cruz - UESB

Prof. Dr. Aureliano José Vieira Pires – UESB

Profª. Drª. Mara Lúcia Albuquerque Pereira- UESB

Prof. Dr. Paulo Valter Nunes Nascimento- UESB

Prof. Dr. Dimas Oliveira Santos - UESB

Data de realização: 09 de março de 2015.

"Ora, Àquele que é poderoso para fazer infinitamente mais do que tudo quanto pedimos ou pensamos, conforme o seu poder que opera em nós, a Ele seja a glória, na igreja e em Cristo Jesus, por todas as gerações, para todo o sempre. Amém!" Efésios 3:20-21

Dedico e agradeço profundamente...

*À **Deus** que sempre se fez presente ao meu lado me guiando e me dando sabedoria, para que eu sempre conquistasse meus objetivos. Obrigada, Meu Deus por todas as coisas que tens derramado sobre a minha vida, obrigada pelo teu imensurável amor por Mim. Obrigada, porque até aqui o Senhor tem me sustentado e me fortalecido em todos os momento de minha vida. A Ti Senhor, toda honra e toda Gloria!*

Que darei ao SENHOR por todos os seus benefícios para comigo? Salmos 116:12

Aos meus queridos e amados pais, Antônio e Angelina, pela educação, amor, afeto e por tudo que fizeram para que eu chegasse até aqui. Razões de minha vida! Não há palavras que possam expressar o quanto é grande o meu amor por vocês.

Aos meus amados irmãos, Manuel, Graça e Lúcia, pela confiança, pelo amor e carinho. E especialmente ao meu inesquecível irmão, Raimundo. Saudades eternas! Para toda a minha família pelo apoio e carinho.

Aos meus sobrinhos, que amo tanto e que tem trazido grandes alegrias para nossa família.

Ao meu querido e amado esposo Jefferson, pelo amor, força, companhia, incentivo em todos os momentos e por fazer parte da minha vida. Presente de Deus! Obrigada por ser uma das razões que me fazem ser feliz.

Com carinho!

AGRADECIMENTOS

À Deus, por ser minha fortaleza em todos os momentos da minha vida e por me proporcionar esta grande conquista. Obrigada, Senhor!

A toda minha família, que sempre me deu forças e sustentação, meu motivo de luta, persistência e dedicação;

À minha orientadora, Profª Cristiane Leal, pela paciência, ensinamentos, amizade e confiança;

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Campus de Itapetinga, pela oportunidade da realização dos cursos de Mestrado e Doutorado;

À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela bolsa de estudo concedida.

A todos os professores, pelos ensinamentos e amizade.

A todos os funcionários da Universidade, especialmente aos funcionários Day e José Queiroz pela ajuda, dedicação e amizade;

À Equipe de Pesquisa em Caprinos e Ovinos - EPOC, especialmente Andrezza, pela parceria na realização deste trabalho e pela amizade, e também aos colegas do grupo Thon e Rodrigo pela ajuda na condução deste projeto.

Aos alunos de graduação, em especial Deise, Luck e Pedro Lucas, pela ajuda e dedicação na condução para a realização deste trabalho.

A todos os colegas da graduação e Pós-graduação da UESB, especialmente aos amigos, Leo, Alana e Carla, pela amizade, convivência e apoio em todos os momentos;

À minha sogra Vilma e meu sogro Arlindo e cunhada Fernanda, pelo apoio, carinho e confiança;

Às amigas, Poly, Julli, Leo, tia Nalva e família, pelo carinho, apoio, amizade e consideração em todo o tempo de convívio.

Aos meus queridos pastores, Marco César Cotrim e Geandra Cotrim, pelo carinho, atenção, força e pela amizade.

A toda a minha família pelo apoio, amor e confiança.

Aos meus amigos e amigas que mesmo distantes, de alguma forma, estão sempre me apoiando e torcendo por mim. Obrigada a todos vocês pela amizade.

E a todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para realização deste trabalho!

Muito Obrigada a todos!

BIOGRAFIA DO AUTOR

SUELY DOS SANTOS, filha de Antônio José dos Santos e Angelina Rosa dos Santos, nasceu em Maracás-Bahia, no dia 16 de março de 1981. Em março de 2004, ingressou no Curso de Graduação em Zootecnia, na UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus de Itapetinga, concluindo o curso em janeiro de 2009. Durante a graduação, desenvolveu pesquisas nas áreas de produção animal e nutrição de ruminantes.

Em março de 2009, ingressou no Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, em nível de Mestrado, Área de Concentração em Produção de Ruminantes, na Universidade estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, defendendo a dissertação em março de 2011.

SUMÁRIO

	LISTA ABREVIAÇÕES----------	ix
	LISTA DE TABELA----------	xii
	RESUMO----------	xiii
	ABSTRACT----------	xv
I.	INTRODUÇÃO GERAL----------	17
II.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA----------	19
1.	Aspectos gerais da Ovinocultura no Brasil ----------	19
2.	Subprodutos agroindustriais como alternativa na alimentação de ruminantes	22
2.1.	Caroço de Algodão (*Gossypium hirsutum)*----------	24
2.2.	Farelo de girassol (*Helianthus annus* L.)----------	28
2.3.	Torta de mamona (*Ricinus communis L)*----------	30
3.	Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio----------	35
4.	Desempenho animal----------	37
5.	Biometria *in vivo*----------	38
6.	Característica de carcaça----------	39
7.	Composição regional da carcaça ovina----------	40
8.	Referências bibliográficas----------	42
	OBJETIVO GERAL----------	56
	OBJETIVOS ESPECÍFICOS----------	56
	ALIMENTOS ALTERNATIVOS EM DIETAS PARA CORDEIROS: CONSUMO, DIGESTIBILIDADE, DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA----------	57
1.	INTRODUÇÃO----------	58
2.	MATERIAL E MÉTODOS----------	60
2.1.	Local----------	60
2.2.	Animais, instalações e delineamento----------	60
2.3.	Dietas experimentais e fornecimento aos animais----------	60
2.4.	Período experimental e ensaio de desempenho----------	61
2.5.	Obtenção das amostras e análises experimentais----------	61
2.6.	Ensaio de digestibilidade----------	64
2.7.	Coleta de urina e balanço de nitrogênio----------	64
2.8.	Avaliação das medidas biométricas----------	65
2.9.	Abate dos cordeiros----------	65
2.10.	Avaliações na carcaça: rendimento e medidas objetivas----------	66
2.11.	Obtenção das meias carcaças e cortes----------	66
2.12.	Avaliação econômica das dietas----------	68
2.13.	Análises estatísticas----------	68
3.	RESULTADOS E DISCUSSÃO----------	69
3.1.	Consumo de matéria seca (CMS) e dos nutrientes----------	69
3.2.	Coeficiente de digestibilidade dos nutrientes ----------	74
3.3.	Balanço de nitrogênio ----------	76
3.4..	Desempenho dos Cordeiros ----------	79
3.5.	Medidas *in vivo* dos cordeiros ----------	81
3.6.	Características de carcaça dos cordeiros ----------	82

3.7. Medidas objetivas na carcaça dos cordeiros ---------- 86
3.8. Correlações entre medidas *in vivo* e objetivas da carcaça de cordeiros-------- 88
3.9. Peso e rendimento dos cortes comerciais ---------- 90
3.10. Avaliação econômica das dietas experimentais ---------- 92
4. CONCLUSÕES---------- 95
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS---------- 96

LISTA DE ABREVIAÇÕES

% - porcentagem

ACER - altura de cernelha

AFRC - AGRICULTURAL AND FOOD REASERCH COUNCIL

AGAR - altura da garupa

ANFAR - Associação Nacional dos Fabricantes de Ração

AOAC - Association of Official Agricultural Chemists

AOL - área de olho de lombo

ARCO - Associação Brasileira de Criadores de Ovino

BA - Bahia

BN – balanço de nitrogênio

CA - caroço de algodão

CA - conversão alimentar

CCOR - comprimento do corpo

CDA – Coeficiente de digestibilidade aparente

CEXCAR - comprimento externo da carcaça

CIC - comprimento interno da carcaça

CMS - Consumo de matéria seca

CNF - carboidratos não fibrosos

CNFD - carboidratos não fibrosos digestível

COMCAR - compacidade da carcaça

CPER - comprimento da perna

CT - carboidratos totais

D12 - dias para ganhar 12 kg

DCNF - Digestibilidade dos carboidratos não fibrosos

DCT - Digestibilidade dos carboidratos totais

DEE – Digestibilida do extrato etéreo

DFDN - digestibilidade da fibra em detergente neutro

DIC - delineamento inteiramente casualizado

DMO - Digesttibilidade da matéria orgânica

DMS - Digestibilidade da matéria seca

DPB - digestibilidade da proteína bruta

EE - extrato etéreo

EED - extrato etéreo digestível

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ENOC - Ensaios Nutricionais de Ovinos e Caprinos

EPM – Erro padrão da média

FAO - Food and Agriculture Organization

FDA - fibra em detergente ácido

FDN - fibra em detergente neutro

FDNcp - Fibra em detergente neutro corrigida para a cinza e proteína

FG - farelo de girassol

g - grama

GMD - ganho médio diário

GPT - ganho de peso total

GSUB - espessura de gordura de cobertura ou subcutânea

IBGE – Instituto brasileiro de geografia e estatística

IQR - índice de quebra por resfriamento

Kg - quilograma

LGAR - largura da garupa

LIG - lignina

LPER - Largura da perna

LPTO – largura de peito

MM – matéria mineral

MO - matéria orgânica

MS - matéria seca

N – nitrogênio

NDT - nutrientes digestíveis totais

NIDA - nitrogênio insolúvel em detergente ácido

NIDN - nitrogênio insolúvel em detergente neutro

NNA – Nitrogênio não amoniacal

NRC - National Research Council

NT - Nitrogênio total

PB - proteína bruta

PBD – Proteína bruta digestível

PCA - peso corporal ao abate

PCF – Peso da carcaça fria

PCQ - peso da carcaça quente

PCVZ – peso do corpo vazio

PGAR - perímetro de garupa

PMCD - peso da ½ carcaça direita

PMCE - peso da ½ carcaça esquerda

PROT - profundidade de tórax

PTOR - perímetro torácico

PV - peso vivo

PVCJ - peso vivo com jejum

PVF - peso vivo final

PVI – Peso vivo inicial

PVSJ - peso vivo sem jejum

QR - quebra por resfriamento

RBIO - rendimento biológico

RCF – Rendimento de carcaça fria

RCOM - rendimento comercial

RCQ - rendimento de carcaça quente

RFAZ - rendimento de fazenda

RIISPOA - Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal

RVER - rendimento verdadeiro

SAS - Statistical Analyses System

SPDR - animais sem padrão racial

TM - torta de mamona

UECO - Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos

UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Composição dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais----------	62
Tabela 2	Proporção dos ingredientes e composição bromatológica das dietas--------	63
Tabela 3	Consumo de matéria seca (CMS) e dos nutrientes em cordeiros Dorper X Santa Inês submetidos a diferentes alimentos alternativos ----------	71
Tabela 4	Coeficientes de digestibilidade dos nutrientes em cordeiros Dorper X Santa Inês submetidos a diferentes alimentos alternativos----------	75
Tabela 5	Balanço de nitrogênio em cordeiros Dorper X Santa Inês submetidos a diferentes alimentos alternativos----------	77
Tabela 6	Desempenho dos cordeiros Dorper X Santa Inês submetidos a diferentes alimentos alternativos----------	80
Tabela 7	Medidas *in vivo* dos cordeiros Dorper X Santa Inês submetidos a diferentes alimentos alternativos ----------	82
Tabela 8	Característica de carcaça dos cordeiros Dorper X Santa Inês submetidos a diferentes alimentos alternativos----------	84
Tabela 9	Medidas na carcaça dos cordeiros Dorper X Santa Inês submetidos a diferentes alimentos alternativos----------	87
Tabela 10	Correlação entre as medidas no animal vivo e na carcaça dos cordeiros Dorper X Santa Inês submetidos a diferentes alimentos alternativos -------	89
Tabela 11	Peso e rendimento dos cortes comerciais dos cordeiros Dorper X Santa Inês submetidos a diferentes alimentos alternativos ----------	91
Tabela 12	Custo com alimentação e avaliação econômica das dietas experimentais dos cordeiros Dorper X Santa Inês submetidos a diferentes alimentos alternativos----------	93

RESUMO

SANTOS, Suely dos. **Alimentos alternativos em dietas para cordeiros**. Itapetinga, BA: UESB, 2015. 103p. Tese. (Doutorado em Zootecnia, Área de Concentração e Produção de Ruminantes)*

Objetivou-se, com este estudo, avaliar o consumo dos nutrientes, os coeficientes de digestibilidade aparente, o desempenho, o balanço de nitrogênio, medidas *in vivo*, as características de carcaça, composição regional da carcaça e avaliação econômica das dietas dos cordeiros Dorper X Santa Inês, submetidos a diferentes alimentos alternativos. Foram utilizados 20 cordeiros Dorper X Santa Inês castrados, com idade aproximada de 90 dias e peso médio de 20 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições. As dietas experimentais foram compostas por milho moído, farelo de soja, suplemento mineral, ureia e feno de Tifton como volumoso. Além desses ingredientes, foram utilizados como alimentos alternativos o caroço de algodão, farelo de girassol e torta de mamona nas proporções de 10, 8 e 8% da (%MS), respectivamente, sendo distribuídos entre os tratamentos da seguinte forma: Dieta 1 – Controle; Dieta 2 - Caroço de algodão integral; Dieta 3 - Farelo de girassol e Dieta 4 - Torta de mamona. As dietas foram fornecidas em mistura completa, na proporção 50:50 (volumoso:concentrado). O experimento teve duração de 92 dias para avaliação do consumo dos nutrientes e para a avaliação do ganho de peso total e ganho médio diário. No final do período de desempenho, os animais passaram pelo ensaio de digestibilidade, que teve duração de 5 dias. Durante esta etapa, foi feita a coleta das amostras dos alimentos fornecidos, bem como das sobras e fezes para cálculo de digestibilidade. No último dia, foram coletadas amostras de urina pelo método de amostragem "*spot*" para determinação do balanço de nitrogênio. Decorrido o período de desempenho e digestibilidade, foram determinadas as medidas biométricas. No final desse estágio, após passar por 16h de jejum, os cordeiros foram abatidos e na sequência, realizadas as avaliações de características de carcaças antes e após 24 horas de câmara fria, posteriormente, foi realizada um corte longitudinal na carcaça e feita as avaliações na meia carcaça esquerda, seguidamente, estas foram separadas em cinco regiões anatômicas ou cortes comerciais e obtidos seus pesos para cálculos de rendimentos. Foi encontrado efeito dos diferentes alimentos alternativos na dieta dos cordeiros para o consumo dos nutrientes. Observou-se maiores valores de consumo de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido para os animais que consumiram a dieta contendo torta de mamona. O maior consumo de extrato etéreo foi verificado para aqueles que ingeriram a dieta controle. Para os demais nutrientes não foi encontrado diferença significativa. A digestibilidade dos nutrientes também não foi influenciada pela utilização dos diferentes alimentos alternativos. Verificou-se superioridade para o balanço de nitrogênio em percentagem do nitrogênio ingerido, para as dietas contendo torta de mamona e controle. Para o ganho de peso total e ganho médio diário, também foi verificado superioridade nos animais que foram submetidos à dieta com torta de mamona (19,31 kg) e (210 g) em relação às demais dietas. As medidas biométricas não foram influenciadas. Das características de carcaça avaliadas, apenas para o peso vivo

sem jejum, peso vivo com jejum e peso da carcaça quente foi verificado significância, com maiores pesos para os animais que consumiram a dieta com torta de mamona, apresentando valores médios iguais a 38,51; 37,18 e 19,36 kg, respectivamente. Não houve influência sobre as medidas observadas na carcaça dos cordeiros, com exceção da área de olho de lombo e comprimento externo da carcaça. As dietas contendo caroço de algodão, farelo de girassol e torta de mamona proporcionaram maiores valores de área de olho de lombo dos cordeiros em relação à dieta controle. Para o peso dos cortes comerciais, somente a perna e costela/fralda foram influenciadas pelas dietas, com maiores pesos para os animais que consumiram a dieta com torta de mamona. Em relação ao rendimento dos cortes, não foi encontrado efeito. A torta de mamona apresenta-se como melhor alternativa na alimentação, sem interferir no desempenho produtivo dos cordeiros mantidos em confinamento, pois proporciona melhores resultados de consumo, ganho de peso, características de carcaça e promove melhor retorno econômico. Recomenda-se a torta de mamona na proporção de 8% do concentrado em dietas para corderios Dorper X Santa Inês em confinamento.

Palavras-chave: alimentação, algodão, girassol, mamona, ovinos.

---

*Orientador**:** Cristiane Leal dos Santos-Cruz, Drª. UESB e Co-orientadores: Aureliano José Vieira Pires, Dr. UESB e Márcio dos Santos Pedreira, Dr. UESB.

ABSTRACT

SANTOS, Suely dos. Alternative foods in diets for lambs. Itapetinga, BA: UESB , 2015. 103p. Thesis. (Thesis - Doctorate degree in Animal Science, Area of concentration in Production of Ruminants).*

The objective of this study was to evaluate the consumption of nutrients, apparent digestibility, performance, nitrogen balance, in vivo measurements, carcass characteristics, carcass composition and regional economic evaluation of the diets of lambs Dorper X Santa Inês submitted different alternative foods. 20 lambs were castrated Dorper X Santa Ines, aged approximately 90 days and average weight of 20 kg, distributed in a completely randomized design with four treatments and five replications. The experimental diets were composed by corn, soybean meal, mineral supplement, urea and Tifton hay as forage. In addition to these ingredients have been used as alternative food the cotton seed, sunflower meal and castor cake in the proportions of 10, 8 and 8% of (% DM), respectively, and distributed between treatments as follows: Diet 1 - Control ; Diet 2 - Full Cotton seed; Diet 3 - sunflower meal and Diet 4 - castor bean pie. Diets were fed total mixed ration, in 50:50 (forage: concentrate). The experiment lasted 92 days for nutrient intake assessment and the assessment of the total weight gain and average daily gain. At the end of the performance period the animals passed through the digestibility trial that lasted five days and during this period was made to collect samples of feed supplied, as well as the remains and feces for digestibility calculation and the last day was collected samples urine by sampling "spot" to determine the nitrogen balance. After the performance period and digestibility were determined biometric measurements. At the end of this period after passing through 16h fasting were slaughtered and following evaluations performed carcass characteristics before and after 24 hours of cold storage, and was subsequently held in a longitudinal section the housing is made in the left half carcass reviews, and subsequently they were separated into five anatomical regions or commercial cuts and obtained their weights for income calculations. Found effect of different alternative foods in the diet of lambs to consume nutrients. There was greater consumption values of dry matter, organic matter, crude protein, neutral detergent fiber, acid detergent fiber for the animals fed the diet containing castor cake. The higher consumption of lipids was observed for those who ate the control diet. For other nutrients not found significant difference. Nutrient digestibility was not influenced by the use of different alternative foods. It was superior to the nitrogen balance as a percentage of nitrogen intake for diets containing castor and control pie. For the total weight gain and average daily gain, was also observed superiority in animals that underwent diet with castor bean (19,31 kg) and (210 g) compared to the other diets. The biometric measurements were not affected. The carcass yield, only to body weight without fasting, body weight by fasting and hot carcass weight was verified significance, with higher weights for the animals fed the diet with castor cake, with average values equal to 38,51; 37,18 and 19,36 kg, respectively. There was no influence

on the measures observed in the carcasses of lambs, except for loin eye area and length of the external housing. Diets containing cottonseed, sunflower meal and castor bean cake brought more of lambs loin eye area values compared to the control diet. For the weight of retail cuts, only the leg and rib / diaper were influenced by diets with higher weights for the animals fed the diet with castor cake. Regarding the cut yields, was not found effect. The castor bean is presented as the best alternative power without interfering in the productive performance of lambs feedlot, it provides better results consumption, weight gain, carcass characteristics and promotes better economic return. It is recommended to castor cake at the rate of 8% of the concentrate in diets for corderios Dorper X Santa Inês.

Keywords : Food, cotton, sunflower, castor, sheep

* Adviser: Cristiane Leal dos Santos- Cruz, D.Sc. UESB and Co-adviser : Aureliano José Vieira Pires, Dr. UESB and Márcio dos Santos Pedreira, Dr. UESB.

I. INTRODUÇÃO GERAL

Na pecuária nacional, a ovinocultura é atualmente responsável por uma parcela importante na produção e desempenha papel exploratório em distintas regiões do Brasil, como é o caso do Sul e do Nordeste. Além disso, existe mercado com grande potencial para consumo da carne ovina e de seus subprodutos (Geron et al., 2012).

O sistema de produção de ovinos é decorrente da influência de fatores que podem desencadear uma série de mudanças nos resultados zootécnicos. Portanto, o conhecimento dos fatores que exercem influência sobre as distintas características da carcaça e da carne são de extrema importância, através do conhecimento dos fatores intrínsecos (manejo alimentar, genética, idade, sexo) e extrínsecos (condições de abate, armazenamento na câmara fria, métodos de conservação) (Osório et al., 2002). Neste contexto, a alimentação é um dos fatores que mais onera os sistemas de produção intensivos, tornando necessárias fontes alimentares de bom valor nutritivo e com custo condizente com as condições de produção (Pompeu et al., 2012).

A terminação de cordeiros em confinamento tem apresentado balanço econômico desfavorável em relação aos custos de insumos, principalmente os concentrados proteicos. Nesse sentido, fontes proteicas alternativas têm sido utilizadas como opção aos alimentos tradicionais (Yamamoto et al., 2007). Desse modo, uma boa estratégia de alimentação é baseada em uma mistura completa, tendo em vista a variedade dos alimentos disponíveis na região e que sejam adaptados à nutrição animal.

A busca por outras opções de alimentos de baixo valor comercial, como os resíduos e subprodutos agrícolas, representa uma forma de minimizar os gastos com alimentação (Cândido et al., 2008). A utilização de subprodutos para alimentar ruminantes é uma alternativa que pode melhorar a eficiência da indústria de biodiesel e melhorar a produtividade e rentabilidade das atividades agrárias, como a criação de bovinos, caprinos e ovinos. Estes benefícios podem melhorar o padrão de vida nas populações rurais, ressaltando a importância de identificar aplicações potenciais para os subprodutos do biodiesel, tais como a utilização destes na alimentação de ruminantes (Oliveira et al., 2012).

Os subprodutos, como torta de mamona e farelo de girassol, podem apresentar características nutricionais apropriadas para uso na dieta de ruminantes (Abdalla et al., 2008). O caroço de algodão também constitui uma excelente opção para uso em confinamentos, pois associa alto teor de proteína, fibra e energia (Bertrand et al., 2005). A qualidade nutricional destes subprodutos, no entanto, apresenta variações que devem ser levadas em consideração quando do balanceamento das dietas e está diretamente relacionada à cultura, variedade, e também, ao processo de extração do óleo (Bomfim et al., 2009).

II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. Aspectos gerais da Ovinocultura no Brasil

O rebanho atual de ovinos no Brasil possui mais de 17 milhões de cabeças, e apresentou um crescimento de 1,6% entre 2010 e 2011. A região Nordeste é a que possui maior número de animais, mais de 10 milhões, representando aproximadamente 57% do rebanho brasileiro. O estado da Bahia é o maior produtor da região Nordeste, com aproximadamente três milhões de ovinos, o que representa 30% do total de animais criados nessa região. A região Sul é a segunda em concentração de ovinos no Brasil, contando com um rebanho total aproximado em cinco milhões, correspondendo a 28% do rebanho brasileiro. As demais regiões brasileiras, Centro-Oeste, Sudeste e Norte, representam 6,8%, 4,35% e 3,55% respectivamente, do rebanho ovino brasileiro (IBGE, 2011).

A carne tornou-se o principal produto após a crise da lã, e a elevação dos preços pagos pela carne aos produtores fez a atividade se tornar atrativa e rentável. Havendo oferta, Viana (2008) considera que aumentar o consumo de carne ovina e fazer com que o hábito desse consumo deixe de ser eventual, é um dos desafios a se enfrentar. Neste sentido, este autor também cita que estratégias de marketing devem ser realizadas, apresentando a carne ovina como um produto seguro, saudável e de qualidade, além de ações que possibilitem as indústrias disponibilizarem uma ampla variedade de cortes para que todas as classes sociais possam ter acesso à carne, com o intuito de fidelizar o consumidor. De acordo Carvalho & Souza (2008), apesar do potencial de desenvolvimento desta cadeia produtiva, a atividade é caracterizada pela ausência de estruturas de governança capazes de organizar e gerar competitividade para o sistema agroindustrial da ovinocultura.

A produção de ovinos, exclusivamente em pasto, prolonga o ciclo de abate desses animais, principalmente em regiões que apresentam pastagens degradadas e com baixa qualidade nutricional em determinados meses do ano, que se caracteriza por duas estações climáticas bem definidas: uma seca e outra chuvosa. Durante o período de seca as pastagens perdem valor nutritivo e deixam de atender à demanda animal. Portanto, sistemas de confinamento ou semiconfinamento são os mais indicados para acelerar a

cadeia produtiva de ovinos e antecipar o abate dos animais nessas regiões. A implantação de sistemas intensivos permite o aumento dos índices produtivos, por manter um adequado manejo alimentar em épocas secas e de escassez de forragens (Cunha et al., 2008a).

A raça Santa Inês tem origem no Nordeste brasileiro, chamado antigamente de "pêlo-de-boi" é resultado do cruzamento de raças deslanadas e lanadas, como Bergamácia, Somalis e raças criolas do Nordeste brasileiro (Paiva et al., 2005). Esta raça é caracterizada por quatro pelagens: branca, na qual é permitida a mucosa e cascos brancos, além de outros caracteres que denotem maior influência do sangue Bergamasco; chitada, caracterizada por uma pelagem branca com manchas pretas e marrons, esparsas por todo corpo; vermelha, influência do sangue morada nova, e preta e suas combinações (ARCO, 2008). Consiste em uma raça de duplo propósito: produção de carne e pele. Um ovino deslanado de porte grande, apresentando peso corporal em torno de 80 kg para os machos e 60 kg para as fêmeas (animais adultos), (Ferrão, 2006). Além disso, o ovino Santa Inês possui boa conformação de carcaça, é fértil, prolífico e precoce. Apresenta boa capacidade de crescimento e boa produção de leite, o que lhe confere condições para procriar bem, com frequentes partos duplos (Barros, 2005)

Barros et al. (2005) e Madruga et al. (2005) descreveram a raça Santa Inês como uma opção promissora para produção de cordeiros para abate, pela capacidade de adaptação, rusticidade, eficiência reprodutiva, capacidade de crescimento, produção de leite e baixa susceptibilidade a parasitos. Esta raça tem sido muito utilizada no Brasil para produção de carne, por ser adaptada à maioria das regiões brasileiras e apresentar bons resultados de produção e qualidade da carne (Pinheiro & Jorge, 2010).

Os ovinos da raça Santa Inês, quando em confinamento, apresentaram peso ao nascer de 4,63 kg para machos (Geraseev et al., 2006a) e 3,47 kg para fêmeas (Geraseev et al., 2006b); exibem peso ao desmame (45 a 60 dias) entre 13-16 kg e ganhos de peso diário de 220 e 200 g nos períodos de pré e pós-desmame, respectivamente (Bueno et al., 2006). Os rendimentos da carcaça quente e da carcaça fria de ovinos Santa Inês, abatidos aos 138 dias de idade, são de 49,6% e 48,8%, na mesma ordem (Rodrigues et al., 2008).

A raça Dorper, originária da África do Sul, possui como origem as raças Dorset Horn ("DOR") e Black Head Persian ("PER"; Milne, 2000). Esta última, no Brasil, é denominada de Somalis Brasileira (Barros et al., 2005; Malhado et al., 2009). Esta raça é bem adaptada às regiões áridas e às condições de calor, apresenta alta fertilidade e um

bom comprimento de corpo, que é coberto por pelo curto e lã. Além de ser bastante resistente, possui taxas excepcionais de reprodução, crescimento e alta habilidade materna (Cloete et al., 2007).

Segundo Souza & Leite (2000) essa raça apresenta alta velocidade de crescimento, carcaça de boa conformação, precocidade sexual e rendimento de carcaça de 48,8% a 52,6%. Logo, cordeiros desta raça podem ser utilizados em cruzamentos com rebanhos maternos comerciais com o objetivo de melhorar a produção de carne. Para Cézar (2004), a raça Dorper apresenta características que a qualificam para ser utilizada em cruzamentos planejados com ovelhas SRD ou com a raça Santa Inês, nas regiões áridas do Brasil, desde que sejam manejados adequadamente, especialmente onde os recursos naturais, como água e alimentação, são limitados.

A raça Dorper apresenta crescimento acelerado, carcaça de boa conformação, precocidade sexual, sobrevivência de crias de 90%, rendimentos de carcaça de 48,8 a 52,6% e prolificidade (n° de animais nascidos/matriz parida) de 1,4 (Souza & Leite, 2000). Estes mesmos autores observaram os seguintes pesos em machos e fêmeas da raça Dorper, respectivamente: 5,0 e 4,7 kg ao nascimento e 36,2 e 32,4 kg aos 90 dias de idade (desmame), bem como, ganho médio diário (GMD) de 346,6 e 307,7 g. Fêmeas adultas Dorper chegam a atingir entre 60 e 70 kg de peso vivo (Cloete, et al., 2000).

A busca pelo aperfeiçoamento na produção de carne ovina, utilizando-se a raça Santa Inês como base dos cruzamentos industriais, tem se mostrado bastante eficiente, no que diz respeito a ganho de peso. Por outro lado, a introdução ou importação de novas raças, como por exemplo, a Dorper, objetivando aprimorar a qualidade da carcaça, mostra-se bastante viável, podendo trazer benefícios para a ovinocultura de corte, sobretudo, em sistemas mais intensivos de produção. Esta qualidade está relacionada a diversos fatores inerentes ao animal, ao meio, à nutrição e fatores relativos à carcaça (Neto et. al, 2005).

Tal estratégia possibilita obter na progênie a complementaridade de características desejáveis de diferentes raças através da heterose (Malhado et al., 2009). Logo, recomenda-se a utilização de matrizes Santa Inês e machos reprodutores de raças especializadas de corte, de forma a promover maior ganho de peso e melhor qualidade da carne de cordeiros. Assim, explora-se a vantagem reprodutiva da matriz Santa Inês e o ganho de peso mais elevado das raças lanadas. Ao final, realiza-se o abate precoce e

obtém-se o produto final com boa conformação de carcaça e com maior aceitação no mercado.

A raça Dorper está disseminada em diversas regiões do mundo, sendo que no Brasil, estudos têm concluído que ovinos mestiços ½ Dorper × ½ Santa Inês possuem elevado grau de adaptabilidade a condições severas de ambiente (Santos et al., 2006), apresentam elevado potencial de ganho peso (Carneiro et al., 2007; Cartaxo et al., 2008) e produzem carcaças com características bastante desejáveis (Costa et al., 2010; Furusho Garcia et al., 2010). Além disso, a carne de animais provenientes desse cruzamento parece apresentar características nutricionais superiores àquelas carnes de animais Santa Inês puros (Madruga et al., 2006). Dessa forma, considerando o elevado potencial de uso deste cruzamento nos sistemas de produção brasileiros, o estabelecimento da curva de crescimento e das exigências nutricionais de animais ½ Dorper × ½ Santa Inês é uma necessidade iminente.

2. Subprodutos da agroindústria como alternativa na alimentação de ruminantes

Nos sistemas de produção animal, a alimentação representa o maior gasto, situando-se, em geral, em torno de 70% do custo total (Martins et al., 2000). Desse modo, é necessário avaliar as possíveis alternativas de alimentos que assegurem taxas compatíveis de desempenho animal com boa lucratividade. Assim, a caracterização do valor nutritivo dos alimentos alternativos é de suma importância para produtores e nutricionistas, pois permite melhor avaliação de suas vantagens e ou limitações na produção animal.

A utilização de subprodutos agroindustriais na alimentação animal, normalmente propicia redução no custo da alimentação, além de servir como alternativa sustentável de reaproveitamento da matéria orgânica de origem vegetal, evitando o acúmulo desses resíduos no meio ambiente, com consequente contaminação ambiental (solo e água), colaborando com a preservação dos recursos naturais e com a produção animal sustentável.

A indústria tem dificuldade de escoamento dos mesmos, não é mais capaz de reciclá-los, e assim, por ter grande quantidade acumulada na forma de lixo, torna-os responsáveis, em parte, pela contaminação ambiental. Portanto, a utilização desses na alimentação animal minimiza os danos e prejuízos causados ao ambiente com relação ao desperdício de produtos com alto valor nutritivo com consequente degradação de

solos e rios (Pereira et al., 2009). Neste cenário, a utilização de resíduos, subprodutos e coprodutos da agroindústria tornam-se excelentes alternativas de suplementação na nutrição animal, em especial para ruminantes (Louvandini et al., 2007).

O Brasil é um dos países com maior potencial para a produção de biocombustíveis, devido à sua diversidade de ecossistemas. A produção de biodiesel propiciará o crescimento do cultivo de plantas oleaginosas, e consequentemente, a inserção no mercado de maior número de indústrias que beneficiem resíduos do processo e que forneçam novas matérias-primas (Schneider et al., 2006).

De acordo com Abdalla et al. (2008), os resíduos gerados na extração do óleo não passam por processo de agregação de valor, pois suas potencialidades nutricionais e econômicas são desconhecidas, exceto algumas culturas já estabelecidas, como a soja, por exemplo. Portanto, são necessários estudos que visem avaliar as características nutritivas desses subprodutos, buscando maior valor agregado e proporcionando assim oportunidade para o produtor comercializar também os resíduos de sua cultura. Além disso, estes subprodutos representam sérios problemas para as indústrias processadoras, como poluição ambiental, uma vez que são gerados em grande quantidade, dificultando a adoção de um destino correto para os mesmos. Assim sendo, a alimentação animal é uma alternativa sustentável para o reaproveitamento desses resíduos.

O Brasil possui grandes quantidades de resíduos e subprodutos da agricultura, agroindústria e aqueles oriundos da produção do biodiesel com potencial de uso na alimentação de ruminantes podendo substituir a soja, destacam-se o algodão, o girassol, a mamona, dentre outros. A maioria das tortas ou farelos das oleaginosas que são utilizadas para produção de biodiesel, no Brasil, tem potencial para serem utilizadas na alimentação animal (Abdalla et al., 2008). Vários produtores têm utilizado as tortas de oleaginosas como alimento para os animais com conhecimento mínimo quanto à composição química, presença de fatores antinutricionais, quantidade a ser fornecida e limitação de consumo (Neiva Júnior et al., 2007).

Dentre os fatores a serem considerados na escolha de um alimento, destacam-se os seguintes: a quantidade disponível, a proximidade da fonte produtora, as características nutricionais do alimento, o acondicionamento e a armazenagem. A viabilidade de utilização de coprodutos agroindustriais como alimentos para ruminantes requer trabalhos de pesquisa visando a sua caracterização, a determinação de seu valor nutritivo, a necessidade de purificação, além de sistemas de conservação, armazenagem e comercialização (Castro, 2013).

Estes subprodutos da agroindústria, como os encontrados em determinadas regiões do país, podem ser utilizados na alimentação de pequenos ruminantes e contribuir para redução do custo com alimentação, além de fazer com que resíduos potencialmente poluentes não sejam eliminados no ambiente. Por outro lado, com a política dos biocombustíveis pode-se esperar uma maior quantidade de subprodutos para a alimentação animal; dessa forma, o aproveitamento destes subprodutos assume um papel economicamente importante, devido ao grande volume disponível, assim como a versatilidade de sua utilização, basicamente sob a forma de insumos para a alimentação animal (Rodriguez et al., 2009).

2.1. Caroço de Algodão

A cultura do algodão (*Gossypium hirsutum)* tem elevado destaque mundial por fornecer matéria prima aos setores de grande necessidade para a população e de importância econômica, como vestuário, produtos farmacêuticos e hospitalares. O produto principal da cotonicultura é a fibra de algodão, do algodoeiro se aproveita tudo. A semente tem grande importância na fabricação do óleo de algodão, bem como o fornecimento *in natura* ou extrusado na alimentação animal. A cada 100 kg de algodão em pluma resulta em produção de 26,23 kg de farelo (Lopes, 2003).

Este produto só veio adquirir importância comercial após a revolução industrial. Desde então, o seu cultivo tem como principal objetivo a produção de fibras para a indústria têxtil. Após a extração da fibra do algodão (descaroçamento) que é o seu principal produto, aproximadamente 30% da massa total é resíduo sólido (caroço de algodão), o qual poderá provocar a contaminação do solo e da água se não tiver uma destinação correta, como por exemplo, a extração do óleo ou fornecimento na alimentação animal (Geron, 2007).

Durante o seu beneficiamento pela indústria têxtil a maior parte da pluma é retirada, dando origem ao caroço de algodão, composto por três partes: a fibra (composta pelo línter e sobras da pluma) a casca e a amêndoa. A semente (casca mais a amêndoa), que estará coberta com línter, é rica em óleo e contém em média 60% de caroço e 40% de fibra. A amêndoa liberada com a quebra das cascas possui de 30 a 40% de proteínas e 35 a 40% de lipídios (EMBRAPA, 2005a). Cerca de 90% do caroço de algodão se dirige para extração de óleo e fabricação de farelo e os 10% restantes são utilizados na sua forma integral, principalmente na dieta de ruminantes (Silva, 1995).

O processamento do algodão consiste inicialmente na separação da fibra longa das sementes, processo denominado descaroçamento, que resulta em caroço com línter, caracterizado por apresentar fibras finas e curtas, que permanecem ligadas ao caroço (Santos et al., 2009). O caroço de algodão pode ser destinado à moagem, no processamento industrial, para a extração do óleo para o consumo humano, gerando assim, os demais subprodutos. O farelo de algodão é obtido quando são utilizados processos químicos (solventes) e físicos (prensagem) para a extração do óleo. Já a torta de algodão é obtida quando é utilizada apenas a prensagem.

O caroço de algodão compreende o grão e as cascas. Nele ficam ainda as fibras curtas presas ao grão, denominadas línter, cujo teor pode variar de 4% a 8% no caroço, que também servem como fonte de fibra facilmente digestível para os ruminantes. Quando o caroço de algodão é aberto para liberar o grão que será esmagado, sobram as cascas, que são excelente fonte de fibra efetiva, com capacidade de estimular a ruminação por meio da salivação, e possuem alta aceitabilidade pelos ruminantes. Após a extração da fibra do algodão (descaroçamento), seu principal produto, aproximadamente 30% da massa total é caroço de algodão (Geron, 2007). Uma das limitações na utilização do caroço de algodão está relacionada aos seus elevados teores de óleo, no entanto, respeitando-se os limites de inclusão, este fator não tem causado problemas ao desempenho animal (Teixeira et al., 2007; Van Soest, 1994).

O caroço de algodão é um subproduto da indústria têxtil muito utilizado na alimentação de ruminantes por apresentar, de forma ímpar, ao mesmo tempo, alta concentração de óleo, proteína e fibra, permitindo a substituição de alimentos volumosos sem prejudicar a fermentação ruminal. Poucos alimentos conseguem reunir estes nutrientes em altas concentrações e possuir uma fibra de alta degradabilidade como o caroço de algodão (Harvatine et al., 2002; Rogério et al., 2003).

A composição dos alimentos apresentada no NRC (2007) é obtida a partir de dados gerados nos Estados Unidos da América, no entanto existe variação na composição dos alimentos de acordo com a região na qual é produzido (clima, solo, altitude) e quanto à variedade utilizada. O caroço de algodão com línter possui 23,0% de proteína bruta (PB), 17,8% de extrato etéreo (EE), 47,0% de fibra em detergente neutro (FDN), 39% de fibra em detergente ácido (FDA) e 95% de nutrientes digestíveis totais (NDT) (NRC, 2007), fazendo deste produto um bom suplemento proteico e energético. Encontra-se na literatura, vários trabalhos indicando bom desempenho

produtivo de animais alimentados com caroço de algodão (Madruga et al., 2008; Bernardes et al., 2007).

No Brasil, dados obtidos por Valadares Filho et al. (2006) para composição bromatológica do caroço de algodão indicaram 22,62% PB, 18,9% EE, 46,04% FDN, 35,85% FDA e 81,92% NDT. Costa et al. (2011) encontraram valores de 92,89; 22,42; 19,35; 44,65; 29,37; 3,18% para matéria seca, proteína bruta, extrato etério, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, e matéria mineral, respectivamente. A semente é rica em óleo (18 a 25%) que pode ser utilizada, após extração e refinamento (neutralização, desodorização e branqueamento), para consumo humano (Carvalho, 1996).

Apesar das vantagens observadas na utilização dos produtos derivados da cotonicultura, existem limitações para o uso do caroço de algodão e seus coprodutos na alimentação de animais. Além de possuírem elevados teores de EE, o que pode interferir na degradabilidade de fibras, possui quantidades elevadas de um fator antinutricional denominado gossipol.

Um dos fatores que limita a utilização de fontes de alimento proveniente da cultura do algodão na alimentação animal é a presença de fatores antinutricionais, como o gossipol e ácidos graxos ciclopropenos, em que o primeiro pode ocasionar problemas cardiotoxicos a infertilidade e o segundo, de alterações no metabolismo de ácidos graxos, como também problemas reprodutivos (Spinosa et al., 2008). Uma das grandes limitações ao uso do caroço de algodão e seus subprodutos na nutrição animal é a presença de quantidades elevadas de gossipol [2,20-bis(8-formil-1,6,7-trihidroxil-5-isopropil-3-metil-naphthalene)] (Tilyabaev et al., 2009).

O gossipol ($C_{30}H_{30}O_8$) é um composto polifenólico de cor amarela, antioxidante e antipolimerizante, produzido em glândulas localizadas nas raízes, folhas, hastes e sementes da planta do algodão. É capaz de proteger a planta contra danos provocados por insetos, mas também é tóxico para os animais, embora em menor nível para os ruminantes (Arieli, 1998; Benbouza et al., 2002; Rogério et al., 2003)

Esta substância é considerada um terpeno incomum, isolado da planta e das sementes do algodão (família Malvaceae), sendo tóxico ao animal quando está na forma livre, predominante no caroço. Segundo Arieli (1998) os microrganismos do rúmen promovem as ligações do gossipol com o grupo e-amino da lisina de proteínas solúveis impedindo sua absorção. Por esta razão, os ruminantes têm a capacidade de tolerar o

gossipol, mas o uso do caroço de algodão em ruminantes jovens, em pleno desenvolvimento ruminal, não é recomendado.

Medidas como a extração através de solvente, cozimento, autoclavagem, peletização, assim como a adição de sais de ferro e cálcio, têm-se mostrado eficiente na redução do gossipol no farelo de algodão. De acordo com Zhang et al. (2007a), o tratamento empregando o calor (130ºC por 20 min) ocasionou uma redução nos níveis de gossipol. Assim, o tratamento térmico seguido de extrusão dos subprodutos obtidos após a extração do óleo do caroço de algodão é potencialmente capaz de diminuir significativamente o teor de gossipol.

A intensidade do efeito tóxico do gossipol varia de acordo com o nível de consumo, o período, a idade e as condições de estresse desse animal (Gamboa et al., 2001). O excesso de gossipol na dieta pode trazer sérios problemas aos animais como: perda de apetite, depressão da atividade respiratória, anemia, edemas pulmonares, hipertrofia do fígado, necrose muscular cardíaca e problemas reprodutivos (Barbosa & Gattás, 2004; Santos, 2005). Segundo Garcia (2005), as manifestações de intoxicação nos casos leves resultam em diminuição do apetite e retardamento do desenvolvimento de necrospermia, em machos. Nos casos mais graves, ocorre prostração, inflamação da mucosa do abomaso, urina com coloração vermelha/marrom, dificuldade respiratórias, distúrbios circulatórios e espasmos, ocorrendo à morte muitas vezes de forma inesperada.

O gossipol é amplamente conhecido como um agente antifertilidade masculina e é um potencial agente anticancerígeno (Gizejewski et al., 2008). Gossipol e seus derivados, que induzem infertilidade através da supressão da espermatogênese, têm sido utilizados para contracepção masculina em humanos (Coutinho, 2002; Jensen, 2002), gerando questionamentos quanto à reversibilidade do processo.

Diversas pesquisas (Rogério et al., 2003; Texeira & Borges, 2005; Cunha et al., 2008a) indicam que a inclusão do caroço de algodão até a proporção de 25% a 30% da dieta total, mantém o nível de ingestão de MS, não havendo alteração na degradabilidade da fibra. Em revisão realizada por Rogerio et al. (2003), recomenda-se de 10 a 25% de caroço de algodão na matéria seca (MS) total das dietas para ruminantes.

Ao avaliar os efeitos de dietas com diferentes níveis de caroço de algodão integral (zero; 20%; 30% e 40%) na matéria seca da dieta sobre o desempenho, consumo e a digestibilidade dos nutrientes de ovinos Santa Inês, Cunha et al. (2008)

obtiveram resultados médios para a digestibilidade da MS, MO, PB, EE, e FDN de 68,48; 69,88; 76,33; 88,15; 58,59% respectivamente. Segundo esses autores, a inclusão do caroço de algodão em todos os níveis utilizados, não alterou o consumo de MS, mas deprimiu o ganho de peso e diminuiu a conversão alimentar.

O efeito da inclusão de níveis crescentes (0, 12, 24, 35 e 49%) de caroço de algodão ao feno de braquiária (*Brachiaria decumbens*) sobre o consumo e digestibilidade da fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose e celulose em ovinos foi avaliado por Teixeira & Borges (2005). Observaram que não houve diferença entre os tratamentos quanto ao consumo e coeficiente de digestibilidade da FDN. O coeficiente de digestibilidade da FDA foi similar entre os tratamentos, exceto no tratamento com inclusão de 49% de caroço de algodão. O coeficiente de digestibilidade da celulose comportou-se de forma semelhante ao da FDA. O consumo e a digestibilidade da hemicelulose melhorou com todos os níveis de inclusão do caroço de algodão. Contudo, a inclusão de 49% do caroço de algodão à dieta não foi benéfico para o consumo e a digestibilidade da celulose.

Em trabalho realizado por Viana (2011), em que estudou-se o desempenho e avaliação da carcaça de ovinos Santa Inês suplementados com caroço de algodão e seus coprodutos, indicou que o caroço de algodão e os coprodutos oriundos da extração do óleo (torta de algodão e farelo de algodão) podem ser incluídos na dieta de ovinos em até 20% da dieta, ou em 40% do concentrado, por um período de 90 dias, sem acarretar diminuição no desempenho animal, depreciação da carcaça ou intoxicação.

Piona et al. (2012), realizaram trabalhos com objetivo de indicar níveis adequados da inclusão do caroço de algodão em dietas de cordeiros em confinamento. Os autores trabalharam com 10, 20 e 30% de inclusão do caroço de algodão e não observaram efeitos da inclusão dos níveis de caroço de algodão sobre o consumo de matéria seca e matéria orgânica. Os consumos de fibra em detergente neutro e extrato etéreo foram aumentados. O aumento da porcentagem de caroço de algodão à dieta reduziu linearmente o ganho de peso. Sugeriram a inclusão do caroço de algodão na dieta de ovinos em confinamento ate o nível de 10%.

2.2. Farelo de girassol

O girassol (*Helianthus annus* L.), família Asteraceae, é uma planta originária da América, sendo a Argentina o maior produtor mundial do grão. É uma oleaginosa que apresenta características agronômicas importantes, como maior resistência à seca, ao

frio e ao calor, do que a maioria das espécies oleaginosas normalmente cultivadas no Brasil. Trata-se de cultivo econômico rústico e não requer maquinário especializado (Rural Sementes, 2009).

O farelo de girassol é um coproduto da indústria de óleos vegetais, resultante da extração mecânica ou por solventes orgânicos de sementes de girassol (Pighnellii et al., 2007). É caracterizado como um concentrado proteico de boa qualidade capaz de compor as rações de diferentes espécies animais, podendo ser encontrado na forma moída, flocada ou peletizada. (Stringhini et al., 2000). O farelo de girassol tem sido utilizado na alimentação animal e, de acordo com alguns estudos com ruminantes, seu valor nutricional é equivalente ao do farelo de soja e ao do farelo de algodão (Vincent et al., 1990).

Na nutrição de ruminantes, tanto o farelo quanto a torta de girassol tornam-se alternativas de alimento, por possuírem altos teores de proteína e energia. Porém, as informações disponíveis quanto à composição nutricional destes coprodutos apresentam grandes variações em função dos diferentes processos de extração do óleo. Tavernari et al. (2008), concluem que o farelo de girassol apresenta grande variação em sua composição em diversos artigos científicos e tabelas de composição dos alimentos.

De acordo com Oliveira et al., (2007), o fato de o óleo ser extraído por meio de cozimento e uso de solventes, normalmente o hexano, faz com que o farelo de girassol apresente baixo teor de extrato etéreo, em torno de 1,5% na matéria seca. A alta concentração de fibra no farelo de girassol é um fator que pode limitar o seu uso. O farelo de girassol apresenta 28,25% de proteína bruta e um alto teor de fibra (>40% FDN), sendo que praticamente 30% desta fibra é composta de lignina, ou seja, indisponível para o animal, comprometendo seu conteúdo de energia. Apesar disto sua proteína apresenta alta digestibilidade total e degradabilidade ruminal (Alcaide et al., 2003).

Tendo em vista a dificuldade no processo de remoção de cascas, o farelo de girassol brasileiro possui entre 28 e 35% de proteína bruta, sendo esta, de elevada degradação ruminal (cerca de 10% de proteína não degradável no rúmen) (Mendes, 2003; Beran et al., 2005b; Branco et al., 2006).

De acordo com os dados compilados de vários trabalhos, por Valadares Filho et al., (2006), os valores médios para o farelo de girassol em base de matéria seca são de 35,33; e de 2,06; 20,39; 42,36; 34,90; 63,97; 0,73 e 0,92%, para proteína bruta, extrato

etéreo, fibra bruta; fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, nutrientes digestíveis totais, cálcio e fósforo, respectivamente. A variedade genética da planta, o tipo de solo, o clima, tratos culturais, e até mesmo a posição do grão no capítulo, entre outros, são citados como razões dessa ampla variação na composição do farelo Silva & Pinheiro, 2005).

O farelo desengordurado de girassol é comparável a outros farelos de oleaginosas (soja, algodão, amendoim), sendo fonte rica de cálcio e fósforo, vitaminas do complexo B e vitamina A. É composto por proteína de alta qualidade e digestibilidade (90%) (Gonçalves et al., 2009). Os autores relatam que a grande variação dos processamentos para a obtenção da torta e do farelo de girassol, sem critérios de padronização, sob influência também da qualidade variável do grão de girassol a ser prensado, pode resultar em importantes mudanças na composição nutricional destes alimentos, tornando a realização de análises bromatológicas obrigatória para o êxito no uso deste alimento.

Irshaid et al. (2003), estudando a substituição de 50 e 100% do farelo de soja por farelo de girassol na alimentação de ovelhas e cordeiros, concluíram que o farelo de girassol pode ser incorporado na dieta sem efeitos prejudiciais sobre a digestibilidade, consumo voluntário e crescimento.

O consumo diário de alimento encontrado por Medeiros et al. (2003), em experimento com cordeiros Santa Inês em confinamento nas fases de recria e terminação, recebendo feno de capim-elefante como volumoso foram 1,20; 1,20; 1,18; e 1,11 kg/dia, respectivamente, para os níveis de 0, 33, 66 e 100% de substituição do farelo de soja por farelo de girassol e obtiveram conversões alimentares de 6,26 e 7,12, respectivamente, nos níveis de 0 e 100% de substituição de farelo de soja por farelo de girassol.

2.3. Torta de Mamona

A mamona, pertencente à família Euforbiácea, da espécie *Ricinus communis L.* é uma das mais tradicionais no semiárido brasileiro. É bastante adaptada às temperaturas altas e forte insolação, de relevante importância econômica e social, com inúmeras aplicações industriais (Azevedo & Beltrão, 2007). No entanto, esta cultura não é exclusiva da região semiárida, sendo também cultivada com excelentes resultados em diversas regiões do país (Embrapa Algodão, 2008).

Os principais subprodutos da mamona são a torta (produto resultante da extração mecânica) e o farelo (resultante da extração química), mas também pode-se incluir a casca do fruto, os quais são produzidos a partir da extração do óleo das sementes desta oleaginosa. A torta, obtida da extração por prensa hidráulica, apresenta maior teor de óleo (entre 7% e 12%) e, consequentemente, menor teor de proteína em relação àquela resultante da extração por prensa tipo expeller, além de maior variabilidade. O farelo, por ser obtido de um processo mais eficiente de extração de óleo, contem menor teor de extrato etéreo (cerca de 1%) e, consequentemente, maior teor de proteína bruta (Evangelista et al., 2004). É estimado que para cada tonelada de óleo extraído, são produzidos 1,2 toneladas de farelo ou torta de mamona (Azevedo & Lima, 2001), o que corresponde a 55% do peso médio das sementes (Severino et al., 2005), valor que pode variar de acordo com o teor de óleo da semente e do processo industrial de extração do óleo.

Após a extração do óleo, o mais tradicional e importante coproduto da mamona é a torta. Em todo o mundo, seu uso predominantemente tem sido como adubo orgânico, embora possa obter valor significativamente maior se utilizada como alimento animal, aproveitando o alto teor de proteínas (Severino, 2005).

Por ser um produto tóxico, não se presta à alimentação animal. No entanto, por ter alto teor proteico e de fibra, processos de inativação da toxidade e alergenicidade estão sendo desenvolvidos para torná-la apropriada ao uso em rações animais (Azevedo & Beltrão, 2007). Como se trata de processos bastante complexos e de alto custo, as usinas preferem vender a torta apenas como fertilizante. A presença de resíduos de óleo em teor elevado pode também ser considerada um fator antinutricional na torta (Azevedo & Beltrão, 2007). Após detoxificação poderá ser direcionada para uso rotineiro na alimentação de ruminantes e de outras criações (Bandeira et al., 2004).

No entanto, mesmo sendo ricas em proteínas (38,08% a 41,51%), fibras (32,84%), minerais (7,65%) e gorduras (2,62%) e apresentando uma degradabilidade ruminal efetiva da proteína bruta intermediária entre o farelo de soja e o farelo de algodão (Beltrão, 2003; Moreira et al, 2003), não se recomenda seu uso direto na alimentação animal, uma vez que ela apresenta três fatores antinutricionais: uma proteína tóxica denominada ricina, um alcalóide de baixa toxidez chamado ricinina e um conjunto de proteínas alergênicas conhecidas por CB-1A.

As informações sobre composição quimico-bromatológica dos coprodutos da mamona são variadas. As diferenças entre os métodos para extração do óleo e forma de

detoxificação empregada no tratamento do farelo ou da torta são as principais causas de variação nos constituintes alimentares dos coprodutos da mamona. Reis (2008), obteve teores para proteína bruta, extrato etéreo e fibra em detergente ácido de 28,1; 2,6; 36,4%, respectivamente, enquanto Neiva & Neiva (2006) obtiveram para estes constituintes, 40,6; 1,31 e 48%. Além do método de extração e da forma de tratamento para a detoxificação da torta da mamona, a composição química também está relacionada a outros fatores como: clima, fertilidade do solo, variedade e condições de processamento. A composição química da torta de manona encontrada por Furtado et al. (2012) apresentou valores de 87,3; 94,7; 26,9; 5,01; 49,8; 40,1; 62,8; 15,0; 72,3% para MS, MO, PB, EE, FDN; FDA; CT; CNF e NDT, respectivamente.

Evangelista et al. (2004), avaliaram a composição química de tortas de mamona submetidas a três processos de extração de óleo (etanol, hexano, prensagem). Para o cultivar Guarany, a porcentagem de proteína bruta (PB) foi menor no processo de prensagem (37,46%) e maior no processo com etanol (42,94); o mínimo de PB para comercialização da torta de mamona é de 37% (Associação Nacional dos Fabricantes de Ração - ANFAR, 1985, citado por Evangelista et al., 2004). O teor de extrato etéreo (EE) foi menor nos métodos de extração com etanol (5,62%) e hexano (4,66%), sendo mais eficientes na redução do EE do que a extração por prensagem (11,05%).

Há vários relatos sobre princípios tóxicos e alergênicos presentes nas partes vegetativas (folhas, caule e raízes), sementes e pólen de mamona. Os principais componentes tóxicos da torta são ricina (1,50%); ricinina (alcalóide, 0,23%); alérgenos da mamona (0,09 a 4,20%) (The International Castor Oil Association, 1989). Das três toxinas presentes na semente de mamona, a ricina é a mais letal, e qualquer tentativa de detoxificação da torta de mamona deve priorizar sua desativação (Anandan et al., 2005).

A ricina é uma proteína encontrada exclusivamente no endosperma das sementes de mamona e é o componente mais letal presente na torta de mamona (Freire, 2001). A concentração da proteína ricina na torta é de 1,5%, e sua ingestão implica em problemas gastrointestinais e distúrbios neuromusculares podendo levar a óbito (Freire, 2001; Lima, 2007; Mendes, 2008). Os principais sintomas de envenenamento observados em ruminantes intoxicados por sementes de mamona foram: anorexia, fraqueza muscular, diarreia, desidratação, midríase, hipotermina, recumbância, elevação dos níveis séricos de nitrogênio uréico, creatinina, creatinaina kinase e asparato aminotransferase após 24-30 horas de ingestão e morte em até 03 dias (Aslani et al., 2007).

Outro componente tóxico encontrado na torta da mamona é a ricinina, que é um alcalóide ($C_8H_8O_2N_2$) e que pode ser encontrado em todas as partes da planta (Holfelder et al., 1998), apresentando baixa toxicidade e concentração de 87 a 150 mg/100 g de sementes. Segundo Leite et al. (2005), a contribuição da ricinina à toxicidade da torta é muito pequena por apresentar baixa atividade tóxica e estar presente em baixa concentração. Ela é considerada uma substância de defesa da planta, sintetizada em maior quantidade em situações como danos mecânicos ou alta temperatura (Azevedo & Beltrão, 2007).

A fração alergênica trata-se de um complexo de proteínas e polissacarídeos denominado de CB-1A ("Albuminas 2S"), presente na semente, pólen e partes vegetativas da planta, sendo responsável por reações alérgicas no homem, mas não constatada a ocorrência em animais (Távora, 1982). O complexo alergênico, apesar de poder resistir à térmica, só causa problemas pelo contato cutâneo e respiratório de pessoas susceptíveis que manipulam grandes quantidades da torta de mamona em ambiente fechado, não representando risco de intoxicação na ingestão. A fração alergênica (CB-1A) da torta de mamona é um composto não tóxico, mas apresenta elevada ação alergênica. O CB1-A é um conjunto de glicoproteínas e está presente no fruto (3 a 6%) (Cangemi et al., 2010).

Segundo Anandan et al. (2005), a ricina é o principal empecilho para uso alimentar da torta de mamona para animais, pois a ricinina e o CB-1A são de pouca relevância por estarem presentes em baixa concentração e apresentarem toxicidade relativamente baixa, e o alérgeno não afeta animais, apenas seres humanos.

Diversos estudos foram realizados em busca de um tratamento adequado para detoxificação da torta de mamona, utilizando-se processos biológicos, físicos e químicos (Barnes et al., 2009a; Barnes et al., 2009b; Anandan et al., 2005; Gowd et al., 2009; Godoy et al., 2009). Ressalta-se que a ricina possui baixa estabilidade e alta solubilidade em água, podendo ser removida por aquecimento com vapor de água (Azevedo & Lima, 2001; Anadan et al., 2005; Ribeiro e Ávila, 2006). Resultados dos tratamentos mais eficientes foram a autoclavagem a 15 psi de pressão, durante 60 min, e o uso de Ca(OH)2 na concentração de 40% (m/m) por um período de contato de 8 horas.

Tratamentos com base no uso de processos físicos e químicos para tratar a torta de mamona foram realizados através da combinação de diferentes processos químicos e físicos, entre eles a adição de produtos alcalinos NaOH, KOH, $Ca(OH)_2$, tratamento

com diferentes temperaturas e fermentação aeróbia (Anadan et al., 2005; Godoy et al., 2009). Segundo Anandan et al. (2005) o tratamento de 1000 g de torta em autoclave a 15 psi, por 60 min, remove 100% da ricina. Os mesmos autores afirmam que o tratamento de 1000 g de torta com 40 g de hidróxido de cálcio ($Ca(OH)_2$) a 60 ºC por 8 h também remove a ricina.

Dentre os métodos de detoxificação do farelo ou torta de mamona, os procedimentos utilizando o óxido de cálcio são operacionalmente simples e com potencial de viabilidade econômica. O óxido de cálcio em solução aquosa se transforma em hidróxido de cálcio, onde o mesmo é misturado ao farelo de mamona na dose de 60 g/kg, base da matéria natural (Oliveira, 2008). Após permanecer por uma noite (12-18 horas) para ocorrer o processo de detoxificação, o material tratado é seco para posterior armazenamento e utilização na alimentação animal (Anandan et al, 2005).

A ricinina é pouco afetada pelos tratamentos térmicos com vapor, passando assim, para as tortas residuais. Encontra-se nas bagas, em quantidades relativamente pequenas, cerca de 0,3%. O tratamento da torta com calor a vapor não é eficiente na eliminação da ricinina, enquanto, no tratamento com a amônia pode-se eliminar, aproximadamente 25% da ricinina, porém há desvantagem, como a formação de produtos de degradação, cuja toxidez não foi ainda avaliada (Leite et al., 2005).

A detoxificação da torta de mamona também pode ser feita pelo processo de secagem, aproximadamente a 60ºC. Ao atingir essa temperatura, o processo tende a eliminar a ricina com auxílio de uma solução de cloreto de sódio (NaCl), ou ainda, atingir temperaturas maiores para realizar a detoxificação sem tratamento químico (Mendes, 2007). Ainda segundo o mesmo autor, as tortas tratadas e não tratadas em autoclave apresentaram valores mais elevados de ricina, quando comparados com as amostras do secador solar de exposição direta que chegaram a eliminar cerca de 47% e 36% respectivamente, por um período de secagem de 7 horas. Do ponto de vista econômico, destacou-se o tratamento físico, quando comparado ao processo tratamento químico e físico, simultaneamente. Visando possibilitar a manipulação pelos trabalhadores das usinas de produção de biodiesel ou pelo trabalhador rural, a forma mais segura é a inativação dos complexos alergênicos.

Diversos trabalhos comprovam o potencial de utilização da torta e farelo de mamona em dieta de ruminantes (Abdalla et al., 2008; Oliveira et al., 2010), e esses coprodutos do biodiesel tornaram-se mais uma alternativa de fonte proteica para a região nordestina. Na avaliação do valor nutricional das dietas, tem sido utilizada, além

da composição bromatológica do alimento, o conhecimento da capacidade de utilização dos nutrientes pelo animal, o que pode ser obtido com estudos de digestibilidade e do consumo, que é um dos principais determinantes do processo produtivo (Furtado et al., 2012).

Oliveira et al. (2010), desenvolveram um trabalho que avaliou o efeito da utilização do farelo ou torta de mamona tratado com hidróxido de cálcio no consumo, digestibilidade dos nutrientes e funcionamento hepático em ovinos. Foi observado que a mamona, nas formas de farelo ou torta, pode ser utilizada na alimentação de ruminantes em substituição ao farelo de soja sem comprometer o consumo e digestibilidade dos nutrientes. Estes mesmos autores verificaram que apesar da maior presença de lignina no farelo e torta de mamona em relação ao farelo de soja (controle), fração que reduz a taxa de degradação ruminal da fração fibrosa, aumentou o tempo de retenção, reduzindo o consumo, porém não houve diferença no consumo de MS e dos nutrientes entre as dietas com os coprodutos da mamona e soja.

Em trabalhos realizados por Gomes et al. (2010), em que estudaram a influência de métodos de detoxificação da torta de mamona sobre o consumo e desempenho em ovinos Morada Nova, com os tratamentos: torta de mamona não tratada (controle), tratada com calcário calcítico, ureia, fosfato monobicálcico e autoclavada. Não houve diferença no consumo de material seca entre tratamentos. Observou-se que os animais alimentados com dieta contendo torta tratada com autoclave apresentaram ganho médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e dias para ganhar 12 kg (D12) superiores em relação aos animais alimentados com dieta contendo a torta não tratada.

Pompeu et al. (2012), avaliaram a influência de quatro níveis de substituição (0; 33; 67 e 100%) do farelo de soja pela torta de mamona detoxificada em rações sobre o desempenho produtivo e as características de carcaça de ovinos mestiços de Morada Nova. Os autores observaram que a substituição do farelo de soja pela torta de mamona detoxificada pode ser utilizada em níveis de até 67% de substituição ao farelo de soja em dietas para ovinos.

Em experimento de degradação ruminal em ovinos, Pereira et al. (2008) avaliaram a torta de mamona detoxificada e compararam os resultados obtidos com o farelo de soja. A degradação potencial da torta foi de 91,3% semelhante a 99,1% do farelo. Estes valores demonstram que os subprodutos da mamona podem ser testados em substituição ao farelo de soja no intuito de se avaliar tanto o efeito destes na fermentação ruminal, quanto na produção dos animais submetidos a estas dietas.

3. Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio

Berchielli et al. (2006), definem o consumo como componente que exerce maior importância na nutrição animal, uma vez que determinará o nível de nutrientes ingeridos e, consequentemente, o seu desempenho. O consumo voluntário de matéria seca é um dos principais componentes do processo produtivo, sendo considerado o principal determinante do consumo de nutrientes digestíveis e da eficiência com que tais nutrientes são utilizados nos processos metabólicos do animal, (Valadares Filho & Marcondes, 2009).

Segundo Mertens (1994), o consumo alimentar depende de três fatores básicos: relativos ao animal (peso vivo, nível de produção e estado fisiológico); às condições de alimentação (disponibilidade, espaço de cocho, tempo e acesso ao alimento); e ao alimento (nutrientes, densidade energética, necessidade de mastigação e capacidade de enchimento).

A digestibilidade aparente de um alimento é considerada a proporção do ingerido que não foi excretado nas fezes, não considerando a matéria metabólica fecal (Berchielli et al., 2006). A estimação dos parâmetros de digestibilidade de um alimento constitui aspecto preponderante do acesso ao seu teor energético, notadamente via nutrientes digestíveis totais, permitindo o balanceamento adequado de dietas que propiciem o atendimento das demandas para mantença e produção dos animais (Detmann et al., 2006). Mertens (1994), relata que 60 a 90% do desempenho animal é devido a variações do consumo e 10 a 40% é devido à digestibilidade.

O consumo e a digestibilidade são parâmetros essenciais em vários sistemas de formulação de dietas para ruminantes. A medição desses parâmetros faz-se necessária, pois estes possuem alta correlação com a ingestão de matéria seca, assim como eficiência de absorção e aproveitamento dos nutrientes (Macedo Junior et al., 2006). Os ensaios *in vivo* sobre digestibilidade normalmente referem-se à digestibilidade aparente. Apesar disso, são considerados confiáveis, uma vez que são baseados na observação das quantidades ingeridas e excretadas das frações de interesse do alimento (Berchielli et al., 2005).

A determinação do balanço de nitrogênio, ou seja, nitrogênio (N) consumido menos o N das fezes, menos o N da urina, sob condições controladas, fornece uma quantificação do metabolismo proteico e demonstra especificamente se o organismo está perdendo ou ganhando proteína (Ladeira et al., 2002). Dessa forma, é possível

predizer a quantidade de proteína adequada para que se disponibilizem aminoácidos suficientes para atender as exigências de mantença e produção, sem maiores desperdícios.

A proteína tem um papel fundamental na nutrição de ruminantes, sendo sua essencialidade não apenas pelo fornecimento de aminoácidos para o animal, mas principalmente, como fonte de nitrogênio para a síntese de proteína microbiana (Oliveira Junior, 2004). Com dietas para ovinos não é diferente, o nitrogênio, expresso como proteína bruta, é um dos ingredientes que recebe especial atenção, não só pela sua influência no metabolismo e produção animal, mas também pelo elevado custo deste nutriente na dieta.

Sabe-se que em ruminantes recebendo alimentos comuns, o fluxo de nitrogênio não amoniacal (NNA) para o intestino delgado consiste de proteína microbiana (40 a 80%), proteína que escapa da fermentação ruminal e NNA da descamação de células epiteliais e de secreção abomasal (Sniffen et al., 1992). Determinar quantitativamente esses compostos e conhecer como ocorre variação dos mesmos em diferentes alimentos e regimes alimentares é importante na avaliação da contribuição proteica dos alimentos e no cálculo dos requisitos proteicos de ruminantes.

4. Desempenho animal

Nos sistemas de produção de ovinos no Brasil o pasto tem sido a base das dietas desses animais. Os resultados de desempenho animal e, consequentemente, a idade dos animais ao abate, não são condizentes com a obtenção de carne de qualidade, apresentando elevada desuniformidade. A partir da década de 90, em regiões onde a terra é mais valorizada do país, implementaram-se sistemas de produção de cordeiros para abate, que se baseiam no desmame precoce e na terminação em confinamento (Ribeiro et al., 2009).

Desde o nascimento até o abate, a nutrição está entre os fatores mais importantes, se não o principal, no desenvolvimento do animal, podendo afetar a composição da carne (Furusho-Garcia et al., 2007). O manejo nutricional do animal pode interferir na qualidade da carne e em outras características como o peso e o rendimento da carcaça e dos cortes comerciais, sendo este último de extrema importância para medir a capacidade do animal em produzir carne (Alves et al., 2003). Segundo Homem Júnior (2008), a qualidade da carne ovina está associada ao ganho de peso dos animais nas diferentes fases da sua vida. Os atributos que servem para indicar

qualidade da carcaça e da carne variam em função da alimentação utilizada durante a terminação dos animais.

5. Biometria *in vivo*

As medidas morfométricas *in vivo* podem ser utilizadas para determinar o tamanho da estrutura corporal dos animais e sua harmonia fenotípica, apresentando de média a alta herdabilidade e alta correlação com as medidas da carcaça e com o peso vivo, podendo ser utilizadas em programas de seleção e melhoramento genético em ovinos (Jimmy et al., 2010; Pinheiro & Jorge, 2010). Além disso, os índices zoométricos obtidos a partir dessas medidas podem ser utilizados na identificação de animais mais harmoniosos com potencialidade para a produção de carne (Mernies et al., 2007; Cézar & Sousa, 2010). Estudos comparativos dos aspectos morfológicos in vivo são importantes, pois permitem comparações entre tipos raciais, pesos e sistemas de alimentação, sendo método prático e barato, que exige boa avaliação, por intermédio de pessoa experiente e capacitada (Silva et al., 2008).

Medidas obtidas a partir do animal vivo, como comprimento corporal (CC), altura de cernelha (AC) e garupa (AG), perímetro torácico (PT) e largura da garupa (LG), associadas à avaliação subjetiva da condição corporal e conformação, constituem ferramentas importantes na determinação do momento ideal de abate. Embora essas medidas não possam, isoladamente, definir a carcaça, permitem predizer algumas de suas características produtivas, tais como peso, rendimento e conformação, e rendimento dos cortes (Pinheiro et al., 2007; Moreno, 2010a).

A caracterização morfométrica de ovinos da raça Santa Inês foi estudada por (Costa Jr. et al. 2006). Foram avaliados: peso do animal, altura na cernelha e na garupa, comprimento corporal e de garupa e perímetro torácico. O peso e as medidas morfométricas avaliadas apresentaram-se positivamente correlacionados, indicando a possibilidade de respostas correlacionadas se utilizados em programa de seleção da raça.

Diferentes pesquisas constataram correlações positivas e elevadas entre as medidas morfométricas, o peso vivo e as medidas na carcaça (Gusmão Filho et al., 2009). Castro et al. (2012) constatou que o perímetro torácico foi a medida que apresentou correlação mais elevada com o peso vivo no nascimento e na desmama.

A avaliação da carcaça por predição *in vivo* pode garantir a economicidade do processo produtivo, o que possibilita determinar o grau de terminação e de

desenvolvimento muscular dos animais. Geralmente, essa avaliação é feita por observação visual e palpação, sujeita a erros, ou pelas medidas anteriormente mencionadas, que expressam o desenvolvimento da carcaça como um todo ou de suas diferentes regiões (Tarouco, 2003).

6. Características de carcaça

Entende-se por carcaça o corpo do animal abatido por sangria, depois de retirada a pele e vísceras, sem a cabeça e porções distais das extremidades das patas dianteiras e traseiras, podendo ocorrer algumas variações entre países, de acordo como uso e costumes locais (Pérez & Carvalho, 2007). A carcaça é o produto da cadeia da carne de suma importância nas transações comerciais, e sua descrição deve ser a mais detalhada possível. Considerando que os ambientes de produção são muitos e diversificados e a interação do animal com estes é variável, estudos devem ser constantemente realizados para evitar equívocos não somente na comercialização, mas também, na busca de mútuo entendimento entre o ovinocultor e o consumidor; assim como na comparação de resultados de pesquisas que abordam a produção de carne (Osório et al., 2012a).

O peso, a conformação e o rendimento são importantes características na avaliação de carcaças dos ovinos (Zundt et al., 2006). Marques et al. (2008), concluíram que cordeiros Santa Inês com aproximadamente 30 kg de peso vivo ao abate, proporcionaram carcaças com elevada concentração de músculos e níveis satisfatórios de gordura. Outras pesquisas também descreveram correlação positiva e elevada entre o peso vivo ao abate e o peso de carcaça quente (Osório et al., 2005 e Bonacina et al., 2007).

A área de olho do lombo é considerada uma medida representativa da quantidade e distribuição das massas musculares, bem como da qualidade da carcaça, apresentando uma associação positiva com o rendimento. Músculos de maturidade tardia são indicados para representar o índice mais confiável do desenvolvimento e tamanho do tecido muscular, como o músculo Longissimus dorsi (Hashimoto et al., 2012).

Segundo Cézar & Sousa (2010), a espessura da gordura de cobertura pode impedir perdas durante o resfriamento e transporte das carcaças. O padrão de deposição de gordura na carcaça distribuiu-se em gordura subcutânea (30 a 44 %); gordura intermediária (42 a 34 % intermuscular e 15 a 9 % intramuscular); e gordura interna

(13%). Existe ainda uma ordem sequencial de deposição, sendo as gorduras renal e pélvica as mais precoces; a subcutânea e a intermuscular intermediárias; e de marmorização a mais tardia.

Alves et al. (2003), afirmaram que em ovinos o rendimento de carcaça expressa a relação percentual entre os pesos da carcaça e do animal, podendo variar de 45 a 60 %. Osório et al. (2005), afirmaram que o rendimento pode ser influenciado por fatores intrínsecos dos animais como genótipo, idade, sexo e peso; extrínsecos como sistema de alimentação, jejum e transporte; ou da própria carcaça como peso, comprimento, área de olho de lombo e conformação.

7. Composição regional da carcaça ovina

A composição regional ou anatômica baseia-se no desmembramento da carcaça, que varia segundo países e regiões, sendo operação necessária para preparar peças menores de similar qualidade e categoria e que permitam um melhor corte e comercialização ao consumidor (Osório, 1992; Sañudo & Sierra, 1993). A composição regional propõe a separação da carcaça em cortes de menor tamanho, com intuito de obter um melhor aproveitamento tanto na maneira de agregar valor ao corte quanto em seu preparo culinário. Alguns destes cortes estão relacionados à composição tecidual da carcaça, como é o caso da paleta e do pernil, por apresentarem grande representatividade na carcaça. Os atributos da composição da carcaça e o rendimento dos três tecidos fundamentais que a integram, osso, músculo e gordura, são determinantes para o valor da carcaça (Osório & Osório, 2005).

As carcaças podem ser comercializadas inteiras, ½ carcaça ou sob a forma de cortes. Nesse contexto, a comercialização de um animal como um todo deve considerar a proporção de seus componentes e a valorização destes (Mendonça et al., 2008). A separação da carcaça é um fator que influi significativamente sobre o padrão de qualidade do produto que será consumido, e é de extrema importância para a padronização (Jardim et al., 2008).

Os tipos de cortes utilizados variam entre países, entre regiões de um determinado país, sendo influenciado pela cultura do seu povo (Jardim et al., 2008). Os distintos cortes que compõem a carcaça possuem diferentes valores econômicos e a proporção dos mesmos constitui um importante índice para avaliação da qualidade comercial da carcaça (Huidobro & Cañeque, 1993). De acordo com Hashimoto et al. (2012), a separação regional da carcaça apresenta uma contribuição importante no

melhoramento da qualidade da carne em ovinos, tanto no aproveitamento, quanto na uniformização da qualidade.

Além dos nomes dos cortes popularmente conhecidos, estes podem apresentar outra nomenclatura, ou seja, o costume local imprime sua marca e suas pecularidades. O conhecimento dos pesos e rendimentos dos principais cortes da carcaça permite interpretação do desempenho animal (Jardim et al., 2008). Entre os cortes, o pernil é considerado o mais nobre das carcaças ovinas, por encontrar-se nele o maior acúmulo de massas musculares.

Lembrando que, as proporções de corte na carcaça de cordeiros variam em função do tipo de alimentação a que os mesmos foram submetidos (Tonetto et al., 2004). Na prática, quem determinará o valor comercial dos cortes será o consumidor, os quais podem variar de tipo e de peso mínimo e máximo, segundo os costumes regionais (Furusho-Garcia et al., 2004).

Para o consumidor, especialmente a aparência é determinada pela forma do pedaço de carne que vai consumir, pela massa ou peso do corte e pela coloração da carne. Portanto, o peso da carcaça, que está diretamente relacionado ao peso das regiões (cortes) e dos tecidos que compõem a carcaça é critério de qualidade para o consumidor. Já a dona de casa ou comprador que vai preparar a carne julga a qualidade sobre a peça ou corte da carcaça, adquirido na mesa do açougue ou supermercado, considerando também entre outros fatores a forma de apresentação do corte. E, para o açougueiro, interessa o peso, conformação, idade, engorduramento, composição regional e tecidual da carcaça. (Osório et al, 2007).

Dentre os produtos que estão despontando no agronegócio brasileiro, os cortes comerciais das carnes de ovinos tem posição de destaque em grandes redes de supermercado. Essa maior exposição do produto induz uma maior pressão do consumidor, que traz como consequência a necessidade da melhoria da qualidade das carcaças, consequentemente dos cortes e dos sistemas de produção adotados. Daí a importância de estudar os sistemas de produção para indicar o que determina as características que o consumidor exige (Santello et al., 2006).

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLA, A.L.; SILVA FILHO, J.C.; GODOI, A.R.; CARMO, C.A. de; PAULA EDUARDO, J.L. de. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira Zootecnia**, suplemento especial. v.37, p.260-258, 2008.

ALCAIDE, E.M.; RUIZ, D.R.Y.; MOUMEN, A. et al. Ruminal degradability and in vitro intestinal digestibility of sunflower meal and in vitro digestibility of olive by-products supplemented with urea or sunflower meal: Comparison between goats and sheep. **Animal Feed Science and Technology**, 110, p. 3- 15, 2003.

ALVES, K.S.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS A.S.C.; MEDEIROS, A. N.; NASCIMENTO, J. F.; NASCIMENTO, L. R. S.; ANJOS, A. V. A. Níveis de Energia em Dietas para Ovinos Santa Inês: Características de Carcaça e Constituintes Corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.32, n.6, p.1927-1936, 2003.

ANANDAN, S.; ANIL KUMAR, G.K.; GHOSH, J.; RAMACHANDRA, K.S. Effect of different physical and chemical treatments on detoxification of ricin in castor cake. **Animal Feed Science and Technology**, v.120, n.1, p.159-168, 2005.

ARCO. **Jornal ARCO - Órgão Informativo da Associação Brasileira de Criadores de Ovinos**. Ano 2, n. 3, 2008. Disponível em: <www.arcoovinos.com.br>. Acesso em: ago. 2014.

ARIELI, A. Whole cottonseed in dairy cattle feeding: a review**. Animal Feed Science and Technology**, v.72, p.97-110, 1998.

ASLANI, M.R.; MALEKI, M.; MOHRI, M.; SHARIFI, K.; NAJJAR-NEZHAD, V.; AFSHARI, E. Castor bean (*Ricinus communis*) toxicosis in a sheep flock. **Toxicon,** Oxford, v. 49, n. 3, p. 400-406, 2007.

AZEVEDO, D.M.P. de; BELTRÃO, N.E. de M. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. 2. ed. rev. ampl. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Campina Grande: Embrapa Algodão, 506 p, 2007.

AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. **O Agronegócio da mamona no Brasil**. EMBRAPA-CNPA. Campina Grande, PB. Brasília, 350p, 2001.

BANDEIRA, D.A.; CARTAXO, W.V.; BELTRÃO, N.E.M. Resíduos industrial da mamona como fonte alternativa na alimentação animal. In: Congresso Brasileiro de Mamona- Energia e sustentabilidade, 1., 2004, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004.

BARBOSA, F.F.; GATTÁS, G. Farelo de algodão na alimentação de suínos e aves. **Revista Eletrônica Nutritime**, online, v. 1, n. 3, p. 147-156, 2004.

BARNES, D.J.; BALDWIN, B.S.; BRAASCH, D.A. Degradation of ricin in castor seed meal by temperature and chemical treatment. **Industrial Crops and Products**, v. 29, p.509-515, 2009a.

BARNES, D.J.; BALDWIN, B.S.; BRAASCH, D.A. Ricin accumulation and degradation during castor seed development and late germination. **Industrial Crops and Products**, v. 30, p.254-258, 2009b.

BARROS, N.N.; VASCONCELOS, V.R.; WANDER, A.E.; ARAÚJO, M.R.A. de. Eficiência bioeconômica de cordeiros F1 Dorper x Santa Inês para produção de carne. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v.40, n.8, p.825-831, 2005.

BELTRÃO, N.E.M. **Torta de Mamona (*Ricinus communis* L.): Fertilizante e Alimento**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2003. (Embrapa Algodão. ComunicadoTécnico,177) Disponível em: www.cnpa.embrapa.br/ plataforma_mamona/publicacoes/comunicacoes/02.PDF. Acesso 10 de jan. 2014.

BENBOUZA, H.; LOGNAY, G.; PALM. R.; BAUDOIN, J.P.; MERGEAI, G. Crop ecology, management e quality: development of a visual method to quantify the gossypol content in cotton seeds. **Crop Science**, Madison, v.42, p.1937-1942, 2002.

BERAN, F.H.B.; SILVA, L.D.F.; RIBEIRO, E.L.A.; CASTRO, V.S.; CORREA, R.A.; KAGUEYAMA, E.O.; ROCHA, M.A. Degradabilidade ruminal *in situ* da matéria seca, matéria orgânica e proteína bruta de alguns suplementos concentrados usados na alimentação de bovinos. Semina: **Ciências Agrárias**, v. 26, n. 3, p. 405-418, 2005.

BERCHIELLI, T.T.; GARCIA, A.V.; OLIVEIRA, S.G. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudos de nutrição. In: BERCHIELLI, T.T. et al. **Nutrição de ruminantes**.(Eds.) Jaboticabal. p. 397-418, 2006.

BERCHIELLI, T.T; OLIVEIRA, S.G.; GARCIA, A.V. Aplicação de técnicas para estudos de ingestão, composição da dieta e digestibilidade. **Archives of Veterinary Science,** v.10, n.2, p.29-40, 2005.

BERNARDES, E.B.; COELHO, S.G.; CARVALHO, A.U. OLIVEIRA, H.N.; REIS, R.B.; SATURNINO, H.M.; SILVA, C.A.; COSTA,T.C. Efeito da substituição do feno de Tifton 85 pelo caroço de algodão como fonte de fibra na dieta de bezerros. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. 4, p. 955-964, 2007.

BERTRAND, J.A.; SUDDUTH, T.Q.; CONDON, A. et al. Nutrient content of whole cottonseed**. Journal of Dairy Science.**, v.88, p.1470-1477, 2005.

BOMFIM, M.A.D.; SILVA, M. M. C.; SANTOS, S.F. Potencialidades da utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de caprinos e ovinos. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v.3, p. 15-26, 2009.

BONACINA, M.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; ESTEVES, R.; JARDIM, R.; MENDONÇA, G.; OLIVEIRA, M. Otimização da avaliação in vivo e da carcaça em cordeiros. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**. Uruguaiana, v.14, n.1, p. 273-286. 2007.

BRANCO, A.F.; CONEGLIAN, S.M.; MAIA, F.J.; GUIMARÃES, K.C. Digestibilidade intestinal verdadeira da proteína de alimentos para ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1788-1795, 2006.

BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E.; VERÍSSIMO, C.J. **Santa Inês: uma boa alternativa para a produção intensiva decarne de cordeiros na região Sudeste**. 2006. Disponível em: <www.infobibos.com>. Acesso em: ago. 2014.

CÂNDIDO, M.J.D. ; BOMFIM, M.A.D. ; SEVERINO, L.S. ; OLIVEIRA, S.Z.R. Utilização de coprodutos da mamona na alimentação animal. In: III CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2008, Salvador. **Anais**.... Campina Grande : Embrapa – Algodão, p. 1-21, 2008.

CANGEMI, J.M.; SANTOS, A.M.; CLARO NETO, S.A. Revolução Verde da Mamona. **Química Nova na Escola,** São Paulo, SP, v.32, n.1, p.3-8, 2010.

CARNEIRO, P.L.S.; MALHADO, C.H.M.; SOUZA JÚNIOR, A.A.O.; SILVA, A.G.S.; SANTOS, F.N.; SANTOS, P.F.; PAIVA, S.R. Desenvolvimento ponderal e diversidade fenotípica entre cruzamentos de ovinos Dorper com raças locais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.7, p.991-998, 2007.

CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H.D.; CEZAR, M.F.; GONZAGA NETO, S.; CUNHA, M.D.G.G. Efeitos do genótipo e da condição corporal sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, p.1483-1489, 2008.

CARVALHO, D.M.; SOUZA, J.P. Análise da cadeia produtiva de caprino-ovinocultura em Garanhuns. XLVI CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL**. Anais**... , 2008. Rio Branco.

CARVALHO, P.P.; **Manual do algodoeiro.** Lisboa: Instituto de Investigação Científica Tropical, 282p. 1996.

CASTRO, F.A.B.; RIBEIRO, E.L.A; KORITIAKI, N.A.; MIZUBUTI, I.Y.; SILVA, L. D.F.; PEREIRA, E.S.; PINTO, A.P.; CONSTANTINO, C.; FERNANDES JUNIOR, F. Desempenho de cordeiros Santa Inês do nascimento ao desmame filhos de ovelhas alimentadas com diferentes níveis de energia. Semina: **Ciências Agrárias**, v.33, suplemento 2, p.3379-3388, 2012.

CASTRO, T.R. de**. Farelo de girassol em dietas com diferentes teores de extrato etéreo para cordeiros em terminação**. 2013. 103 p. Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

CEZAR, M.C. **Características de carcaça e adaptabilidade fisiológica de ovinos durante a fase de cria**. 2004. 88p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Centro de Ciências Agrárias/ Universidade Federal da Paraíba, Paraíba.

CÉZAR, M.F.; SOUSA, W.H. Proposta de avaliação e classificação de carcaças de ovinos deslanados e caprinos. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**. v.4, n.4, p.41-51, 2010.

CLOETE, J.J.E.; Cloete, S.W.P.; Olivier, J. J.; Hoffman L. C. Terminal crossbreeding of Dorper ewes to Ile de France, Merino Landsheep, and SA Mutton Merino sires: ewe production and lamb performance. **Small Ruminant Research**, v. 69, p. 28-35, 2007.

CLOETE, S.W.P.; SYNMAN, M.A.; HERSELMAN, M.J. Productive performance of Dorper sheep. **Small Ruminant Research**,v.36, n.2, p.119-135, 2000.

COSTA JUNIOR, G.S.; CAMPELO, J.E.G.; AZEVEDO, D.M.M.R. Caracterização morfométrica de ovinos da raça Santa Inês criados nas microrregiões de Teresina e Campo Maior. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2260-2267, 2006.

COSTA, Q.P.B.; WECHSLER, F.S.; COSTA, D.P.B.; POLIZEL NETO, A.; ROÇA, R.O.; BRITO, T.P. Desempenho e características da carcaça de bovinos alimentados com dietas com caroço de algodão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.3, p.729-735, 2011.

COSTA, R.G.; ARAÚJO FILHO, J.T.D.; SOUSA, W.H.D.; GONZAGA NETO, S.; MADRUGA, M.S.; FRAGA, A.B. Effect of diet and genotype on carcass characteristics of feedlot hair sheep. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, p.2763-2768, 2010.

COUTINHO, E.M. Gossypol: a contraceptive for men. **Contraception**, Los Angeles, v. 65, p. 259–263, 2002.

CUNHA, M.G.G.; CARVALHO, F.F.R.; VÉRAS, A.S.C.; BATISTA, A.M.V. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1103-1111, 2008 (a).

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PINA, D.S.; CAMPOS, J.M.S.; PAULINO, M.F.; OLIVEIRA, A.S. DE; SILVA, P.A. Estimação da digestibilidade do extrato etéreo em ruminantes a partir dos teores dietéticos: desenvolvimento de um modelo para condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1469-1478, 2006.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Cadeia produtiva do algodão.** 2005a. Disponível em www.cnpa.embrapa.br/linhas_ação/grãos_fibras. Acesso em 08 de jan. 2014.

EMBRAPA ALGODÃO. **Mamona.** 2008**.** Disponível em: <http://www.cnpa. embrapa.br /produtos/mamona/index.html >. Acesso em: 08 jan. 2014.

EVANGELISTA, A. R.; ABREU, J. G.; PERON, A. J.; FRAGA, A. C.; NETO, P. C. Avaliação da composição química de tortas de mamona e amendoim obtidas por diferentes métodos de extração de óleo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA 1., 2004, Campina Grande. Energia e sustentabilidade: **Anais...**Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004.

FERRÃO, S.P.B. **Características morfométricas, sensoriais e qualitativas da carne de cordeiros**. 2006. 175p. Tese (Doutorado) –Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006..

FREIRE, R.M.M. Ricinoquímica. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. **O agronegócio da mamona no Brasil**. Cap.13. Brasília, DF: Embrapa, 2001..

FURTADO, R.N.; CARNEIRO, M.S.S.; CÂNDIDO, M.J.D.**;** GOMES, F.H.T.; PEREIRA, E.S.; POMPEU, R.C.F.F.; SOMBRA, W.A.Valor nutritivo de dietas contendo torta de mamona submetida a métodos alternativos de detoxificação para ovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.** v. 64, n.1, p.155-162, 2012.

FURUSHO GARCIA, I.F.; COSTA, T.I.R.; ALMEIDA, A.K.D.; PEREIRA, I.G.; ALVARENGA, F.A.P.; LIMA, N.L.L. Performance and carcass characteristics of Santa Inês pure lambs and crosses with Dorper e Texel at different management systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, p.1313-1321, 2010.

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

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

GAMBOA, D.A.; CALHOUN, M.C.; KUHLMANN, S.W. ; HAQ, A. U.; BAILEY, C. A.Use of expanded cottonseed meal in broiler diets formulated on a digestible amino acid basis. **Poultry Science**, Champaign, n. 80, p. 789-794, 2001.

GARCIA, W.R. **Processamento da soja grão e do caroço de algodão em dietas de vacas leiteiras.** 2005. 91 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2005.

GERASEEV, L.C.; PEREZ, J.R.O.; CARVALHO, P.A.; OLIVEIRA, R.P.; QUINTÃO, F.A.; LIMA, A.L. Efeitos das restrições pré e pós-natal sobre o crescimento e o desempenho de cordeiros Santa Inês do nascimento ao desmame. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.245-251, 2006a.

GERASEEV, L.C.; PEREZ, J.R.O.; OLIVEIRA, R. P.; QUINTÃO, F.A.; PEDREIRA, B.C. Efeito da restrição alimentar durante o final da gestação sobre o peso ao nascer de cordeiros Santa Inês. **Ciência Agrotecnica**, v. 30, n. 2, p. 329-334, 2006b.

GERON, L.J.V. Utilização de resíduos agroindustriais na alimentação de animais de produção. **Pubvet**, Londrina, v. 1, n. 9, 2007. Disponível em: http://www.pubvet. com.br/artigos_det.asp?artigo=312. Acesso em: 10 de jan. 2014.

GERON, L.J.V.; MEXIA, A.A.; GARCIA, J.; ZEOULA, L.M.; GARCIA, R.R.F.; MOURA, D.C. Desempenho de cordeiros em terminação suplementados com caroço de algodão (gossypium hirsutum l.) e grão de milho moído (zea mays l.). **Archives of Veterinary Science.** v.17, n.4, p.34-42, 2012.

GIZEJEWSKI, Z.; SZAFRANSKA, B.; STEPLEWSKI, Z.; PANASIEWICZ, G., CIERESZKO, A., DOPROWSKI, H. Cottonseed feeding delivers sufficient quantities

of gossypol as a male deer contraceptive. **European Journal of Wildlife Research**, Berlin, v. 54, p. 469–477, 2008.

GODOY, M.G.; GUTARRA, M.L.E.; MACIEL, F. M. FELIX , S.P.; BEVILAQUA, J. V. ; MACHADO, O.L.T. ; FREIRE, D.M.G. Use of a low-cost methodology for biodetoxification of castor bean waste and lipase production. **Enzyme and Microbial Technology**, v. 44, n.5, p.317-322, 2009.

GOMES, F.H.T.; CÂNDIDO, M.J. D.; PEREIRA, E.S.; FURTADO, R.N,; ALAN SOMBRA, W.; BERNARDES, D.F.V. **Consumo e desempenho em ovinos alimentados com rações contendo torta de mamona.** XX Congresso Brasileiro de Zootecnia. Palmas – TO UFT/ABZ 24 a 28 de maio. 2010.

GONÇALVES, L.C.; BORGES, I.; FERREIRA, P.D.S. **Alimentos para gado de leite.** Belo Horizonte: FEPMVZ, 568 p, 2009.

GOWD, N.K.S.; PAL, D.T.;. BELLUR, S.R.; BHARADWAJ, U.; SRIDHAR, M.; SATYANARAYANA, M. L.; PRASAD, C. S.; RAMACHANDRA, K. S.; SAMPATH, K. T. Evaluation of castor (Ricinus communis) seed cake in the total mixed ration for sheep. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 89, n. 2, p.216-220, 2009.

HARVATINE, D.I.; WINKLER, J.E. ; DEVANT-GUILLE, M.; FIRKINS, J.L. ; ST-PIERRE, N.R. ; OLDICK, B.S.; EASTRIDGE, M.L. Whole Linted Cottonseed as a Forage Substitute: Fiber Effectiveness and Digestion Kinetics. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.85, p.1988-1999, 2002.

HASHIMOTO, J.H.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; BONACINA, M.S.; LEHMEN, R.I.; PEDROSO, C.E.S. Qualidade da carcaça, desenvolvimento regional e tecidual de cordeiros terminados em três sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.41, n.2, p.438-448, 2012.

HOLFELDER, M.G.A.; STECK, M.; KOMOR, E.; SEIFERT, K Ricinine in phloem sap of *Ricinus communis*. **Phytochemistry**, New York, v.47, n.8, p.1461-1463, 1998.

HUIDOBRO, F.R.; CAÑEQUE, V. Producción de carne en corderos de raza Manchega. II. Conformación y estado de engrasamiento de la canal y proporción de piezas en distintos tipos comerciales. Investigación Agraria. **Producción y Sanidad Animal**, v.8, n.3, p.233-243, 1993.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2011. Disponível em: www.ibge.org.br. Acesso em: 20 set. 2014.

IRSHAID, R.H.; HARB, M.Y.; TITI, H. H. Replacing soybean meal with sunflower seed meal in the ration of Awassi ewes and lambs. **Small Ruminant Research**, v.50, p.109-116, 2003.

JARDIM, R.D.; OSÓRIO, J.C.S. ; OSÓRIO, M.T. ; OLIVEIRA, N.M. ; ESTEVES, R.; GONZAGA, S. Efeito do sistema de criação sobre a composição regional e tecidual em cordeiros da raça corriedale criados em diferentes sistemas de produção. **Revista Brasileira de Agrociencia**, v. 14, p. 57-63, 2008.

JENSEN, J.T. Male contraception. **Current Womens Health Reports**, Portland, v. 2, p. 338–345, 2002.

JIMMY, S.; DAVID, M.; DONALD, K.R.; DENNIS, M. Variability in Body Morphometric Measurements and Their Application in Predicting Live Body Weight of Mubende and Small East African Goat Breeds in Uganda. **Middle-East Journal of Scientific Research**. 5(2): 98-105, 2010.

LADEIRA, M.M.; RODRIGUEZ, N.M.; BORGES, I.; SALIBA, E.O.S.; MIRANDA, L.F. Balanço de Nitrogênio, Degradabilidade de aminoácidos e concentração de ácidos graxos voláteis no rúmen de ovinos alimentados com feno de *Stylosanthes guianensis***.** **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.2357-2363, 2002.

LEITE, A.C.**;** CABRAL, E.C.; SANTOS, D.A.; FERNANDES, J. B.; VIEIRA, P.C.; SILVA, M.F.G.F. Isolamento do alcaloide ricinina das folhas de *Ricinus communis* (*Euphorbiaceae*) através de cromatografias em contracorrente. **Química Nova,** São Paulo, SP, v.28, n.6, p.983-985, 2005.

LIMA, E.P. Estudo da estrutura e função da ricina e de tecnologia para o uso da torta de mamona como alimento animal. In: CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA. 2, 2007, João Pessoa, **Anais...**João Pessoa, 2007.

LOPES, A.M. **Uso de subprodutos do algodão na alimentação de ruminantes.** UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – CENTRO DE CIÊNCIAS - CARVALHO, AGRÁRIAS – DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA – Métodos Nutricionais e Alimentação de ruminantes – zôo 645 - Viçosa, 2003.

LOUVANDINI, H.; NUNES, G.A.; GARCIA, J.A.S.; MCMANUS, C.; COSTA, D.M.; ARAÚJO, S.C. Desempenho, características de carcaça e constituintes corporais de ovinos Santa Inês alimentados com farelo de girassol em substituição ao farelo de soja na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.36, n.3, p. 603-609. 2007.

MACEDO JÚNIOR, G.L.; PÉREZ, J R.O.; ALMEIDA, T.V. Influência de diferentes níveis de FDN dietético no consumo e digestibilidade aparente de ovelhas Santa Inês. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.3, p.547-553, 2006.

MADRUGA, M .S.; SOUSA, W.H.; ROSALES, M.D.; CUNHA, M.G.G.; RAMOS , J.L.F. Qualidade da carne de cordeiro Santa Inês terminado com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n. 1, p.309-315, 2005.

MADRUGA, M.S.; ARAÚJO, W.O.D.; SOUSA, W.H.D.; CÉZAR, M.F.; GALVÃO, M.D.S.; CUNHA, M.D.G.G. Efeito do genótipo e do sexo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35,p.1838-1844, 2006.

MADRUGA, M.S.; VIEIRA, T.R.L.; CUNHA, M.G.G. PEREIRA FILHO, J.M.; QUEIROGA, R.C.R.E.; SOUSA, W.H. 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**, Viçosa, v. 37, n. 8, p. 1496-1502, 2008.

MALHADO, C.H.M.; CARNEIRO, P.L.S.; AFFONSO, P.R.A.M.; SOUZA JÚNIOR, A.A.O.; SARMENTO, J.L.R. Growth curves in Dorper sheep crossed with the local Brasilian breeds, Morada Nova, Rabo Largo and Santa Inês. **Small Ruminat Research,** v.84, p.16-21, 2009.

MARQUES, A.V.M.S.; COSTA, R.G.; SILVA, A.M.A.; PEREIRA FILHO, J.M.; LIRA FILHO, G. E.; SANTOS, N. M. Feno de flor de seda (Calotropis procera SW) em dietas de cordeiros Santa Inês: Biometria e rendimento dos componentes não-constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v.3, n.1, p.85-89, 2008.

MARTINS, R.R.C.; OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. **Peso vivo ao abate como indicador do peso e das características quantitativas e qualitativas das carcaças em ovinos jovens da raça Ideal.** Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 29p, 2000.

MEDEIROS, O. MEDEIROS, A.N.; HONÓRIO, A.F.; LISBOA, A.C.C. et al. Desempenho de cordeiros Santa Inês alimentados com farelo de girassol. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILIERA DE ZOOTECNA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003.

MENDES, A.R. **Fontes energéticas associadas ao farelo de girassol em dietas para bovinos em confinamento**. 2003, 103 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

MENDES, R.A. **A cadeia produtiva do biodiesel da mamona no Ceará.** Série BNB Teses e Dissertações, n.16, Fortaleza, CE, Banco do Nordeste, 2008.

MENDES, **Simulação de um aquecedor solar de água como etapa do processo de detoxicação da torta de mamona**. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento de Processos Ambientais) - Universidade Católica de Pernambuco, 2007.

MERNIES, B.; MACEDO, F.; FILONENKO, Y.; FERNÁNDEZ, G. Índices zoométricos en uma muestra de ovejas criollas uruguayas. **Archivos de Zootecnia.** vol.56, supl.1, p.473-478, 2007.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. et al (Eds.) Forage quality, and evaluation. Madison: **American Society of Agronomy**, p.450-492, 1994.

MILNE, C.; The history of the Dorper sheep. **Small Ruminant Research**, n. 36, p. 99-102, 2000.

MOREIRA, J.F.C., RODRIGUEZ, N.M.; FERNANDES, P.C.C.; VELOSO, C.M.; SALIBA, E.O.S.; GONÇALVES, L.C.; BORGES, I.; BORGES, A.L.C.C. Concentrados proteicos para bovinos. 1. Digestibilidade in situ da materia seca e da proteina bruta. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 55, n. 3, p. 315-323, 2003.

MORENO, G.M.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; LEÃO, A.G.; OLIVEIRA, R.V.; YOKOO, M.J.I.; SOUSA JÚNIOR, S.C.; PEREZ, H. L.Características morfológicas "in vivo" e da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e suas correlações. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.3, p. 888-902, 2010a.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and New World camelids. Washington: **National Academic Press**, 2007. 362p.

NEIVA JÚNIOR, A.P.; VAN CLEEF, E.H.C.B.; PARDO, R.M.P.; SILVA FILHO, J.C.; CASTRO NETO, P.; FRAGA, A.C. Subprodutos Agroindustriais do Biodiesel na Alimentação de Ruminantes. In: II CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DO BIODIESEL, 2007, Brasília -DF. **Anais...** 2007.

NEIVA, A.C.G.R.; NEIVA, J.N.M. Do campus para o campo: **Tecnologias para a produção de leite.** Fortaleza: Expressão, 320p, 2006.

NETO, S.G.; SOUSA, W.H. de; VINAGRE, A.C.R.; PEREIRA, V.O.; LIMA, J.S.B. M. Medidas biométricas e rendimento da carcaça de ovinos Santa Inês e mestiços Dorper x Santa Inês. In: Congresso Brasileiro de Zootecnia, Campo Grande-MS. **Anais...** ZOOTEC, Campo Grande-MS, 2005.

OLIVEIRA JR., R.C.; PIRES, A.V.; FERNANDES, J.J.R.; SUSIN, I.; SANTOS, F.A.P., NASCIMENTO FILHO, V.F.; ARAÚJO, R.C. Avaliação de marcadores para estimar a digestibilidade dos nutrientes em novilhos nelore alimentados com dietas contendo alto teor de concentrado e fontes nitrogenadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.3, p.749-758, 2004.

OLIVEIRA, A.S. **Co-produtos da extração de óleo de sementes de mamona e de girassol na alimentação de ruminantes.** 2008, 183p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

OLIVEIRA, A.S.; CAMPOS, J.M.S.; OLIVEIRA, M.R.C.; BRITO, A.F.; VALADARES FILHO, S.C.; DETMANN, E.; VALADARES, R.F.D.; SOUZA, S.M. DE.; MACHADO, O.L.T. Nutrient digestibility, nitrogen, metabolism and hepatic function of sheep fed diets containing solvent or expeller castorseed meal treated with calcium hydroxide. **Animal Feed Science and Technology,** Amsterdan, Nl, v.158, n.1, p.15-28, 2010.

OLIVEIRA, M.D.S. **MOTA, D.A., BARBOSA, J.C.;** STEIN, M.; BORGONOVI, F. Composição bromatológica e digestibilidade ruminal in vitro de concentrados contendo diferentes níveis de torta de girassol. **Ciência Animal Brasileira**, Jataí, GO, v. 8, n. 4, p. 629-638, 2007.

OLIVEIRA, R.L.; LEÃO, A.G.; RIBEIRO, O.L.; BORJA, M.S; PINHEIRO, A.A; OLIVEIRA, R.L; SANTANA, M.C.A. Biodiesel by-produtcs used as ruminant feed. **Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias**, v.25, n. 4. 2012.

OSÓRIO, J.C.S. **Estudio de la calidad de canales comercializadas en el tipo ternasco segun la procedencia: bases para la mejora de dicha calidad em Brasil.** 1992. 335p. Tese (Doutorado em Veterinaria) - Universidad de Zaragoza, Zaragoza.

OSÓRIO, J.C.S., OSÓRIO, M.T.M., FERREIRA, O.G.L., VARGAS JUNIOR, F.M., FERNANDES, A.R.M., RICARDO, H.A., ALVES, L.G.C., ORRICO JUNIOR, M.A.P.. Avaliação da carcaça de caprinos e ovinos. **Pubvet**, Londrina, v. 6, n. 23, ed. 209, art. 1403. 2012a.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. 2005. **Produção de carne ovina**: Técnicas de avaliação "in vivo" e na carcaça. 2 ed. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. Ed. Universitária, 59-73. 2005.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; DEL PINO, F.A.B.; HASHIMOTO, J.H.; ESTEVES, R. Aspectos de valorização da carcaça ovina. In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG, 2., 2007, Belo Horizonte. **Anais** ... Belo Horizonte: UFMG, 2007. p.85-122.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; OLIVEIRA, N.M.; SIEWERDT, L. **Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças.** Pelotas. Editora e Gráfica da Universidade Federal de Pelotas, p.195, 2002.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; PEREIRA, P.H.; FARIA, H.V.; OLIVEIRA, N.M. Morfologia e características produtivas e comerciais em cordeiros Corriedale castrados e não castrados. **Revista Brasileira de Agrociência**. Pelotas, v. 11, n. 2, p. 211-214, 2005.

PAIVA, S.; SILVÉRIO, V.; McMANUS, C.M.; FARIA, D.; MARIANTE, A.; CASTRO, S.R.; ALBUQUERQUE, M.S.M.; DERGAM, J.A. Genetic variability of the Brazilian hair sheep. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40 (9), p.887-893, 2005.

PEREIRA, L.G.R.; AZEVEDO, J.A.G.; PINA, D.S.; BRANDÃO, L.G.N.; ARAÚJO, G.G.L.; VOLTOLINI, T.V. Aproveitamento dos coprodutos da agroindústria processadora de suco e polpa de frutas para alimentação de ruminantes. **Embrapa Semi-Árido**, Petrolina, PE, p. 30, 2009.

PEREIRA, L.G.R.; MENEZES, D.R.; ARAÚJO, G.G.L.; TOSTO, S.L.; JESUS, L.S.; SANTOS, M.R.D.; VOLTOLINI, T.V. Degradabilidade in situ da matéria seca e proteína bruta de co-produtos do biodiesel. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008, Lavras. **Anais**... Lavras : SBZ, 2008.

PÉREZ, J.R.O.; CARVALHO, P.A. **Considerações sobre carcaças ovinas**. Boletim agropecuário Lavras/ MG, 2007.

PIGHNELLI, A.L.M.T. **Extração mecânica de óleos de amendoim e de girassol para produção de biodiesel via catálise básica.** 2007. 80p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)-Faculdade de Engenharia Agrícola/Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

PINHEIRO, R.S.; JORGE, A.M. Medidas biométricas obtidas in vivoe na carcaça deovelhas de descarte em diferentes estágios fisiológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, n.2, p.440-445, 2010.

PINHEIRO, R.S.B. PINHEIRO, R.S.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; MARQUES, C. A.T. YAMAMOTO, M.S.M. Biometria in vivo e da carcaça de cordeiros confinados. **Archivos de Zootecnia**, v.56, n.216, p.955-958, 2007.

PIONA, M.N.M; CABRAL, L.S; ZERVOUDAKIS, J.T; ABREU, J.G. de; GALATI, R.L.; CAETANO, G.G.P.; SILVA, A.R.. da. Níveis de Caroço de algodão na dieta de cordeiros confinados1. Revista **Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.13, n.1, p.110-122, 2012.

POMPEU, R.C.F.F.; CÂNDIDO, M.J.D.; PEREIRA, E.S.; BONFIM, M.A.D.; CARNEIRO, M.S.S.; ROGÉRIO, M.C.P.; SOMBRA, W.A.; LOPES, M.N. Desempenho produtivo e características de carcaça de ovinos em confinamento alimentados com rações contendo torta de mamona destoxificada em substituição ao farelo de soja. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.41, n.3, p.726-733, 2012.

REIS, M.L. **Farelo de mamona destoxificado em dietas para terminação de ovinos em confinamento**. 2008. 30p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí.

RIBEIRO, N.M.; AVILA, F.D.F. Métodos para desintoxicação de tortas de oleaginosas. In: CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, 2007, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: MCT/ABIPTI, 2007. , v. 1, p.34-37, 2006.

RIBEIRO, T.M.D.; MONTEIRO, A.L.G.; PRADO, O.R.; NATEL, A.S.; SALGADO, J. A.; PIAZZETTA, H.V.L., FERNANDES, S.R. Desempenho animal e características das carcaças de cordeiros em quatro sistemas de produção**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.10, n.2, p.366-378, 2009.

RODRIGUES, G.H.; SUSIN, I.; PIRES, A.V.; MENDES, C.Q.; URANO, F.S.; CASTILLO, C.J.C. Polpa cítrica em rações para cordeiros em confinamento: características da carcaça e qualidade da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, p.1869-1875, 2008.

RODRIGUEZ, N.M.; SOUSA, L.F.; CASTRO, K.J. Utilização de subprodutos da agroindústria na alimentação de ruminantes experiência brasileira. In: ZOOTEC, 11, 2009, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: Congresso Internacional de Zootecnia, p. 31, 2009.

ROGÉRIO, M.C.P.; BORGES, I., SANTIAGO, G.S.; TEIXEIRA, D.A.B. RODRIGUEZ, N.M.; GONÇALVES, L.C. Uso do caroço de algodão na alimentação de ruminantes. **Arquivo de Ciência Veterinária e Zoologia UNIPAR**, Umuarama, v.6, n.1, p.85-90, 2003.

RURAL SEMENTES. **Girassol – produção de óleos e sementes**. 2009. Disponível em: <http://www.ruralsementes.com.br/produtos/Girassol.pdf> Acesso em: 15 jan. 2014.

SANTELLO, G.A.; MACEDO, F.A.F.; MEXIA, A.A.; SAKAGUTI, E. S.; DIAS, F.J.; PEREIRA, M.F. Características de carcaça e análise do custo de sistemas de produção de cordeiras ½ Dorset Santa Inês. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.4, p.1852-1859, 2006.

SANTOS, I.C.S.; WANDERLEY JÚNIOR, J.S.A.; SANTOS, F.N. ; SILVA, M.N.B. da; GONZAGA, L.A. Beneficiamento de algodão orgânico no agreste paraibano. In: Congresso Brasileiro do Algodão, 7., 2009, Foz do Iguaçu. Sustentabilidade da cotonicultura Brasileira e Expansão dos Mercados: **Anais...**Campina grande: Embrapa Algodão, p. 50-55, 2009.

SANTOS, J.E.P. Efeitos da nutrição e do manejo periparto na eficiência reprodutiva de vacas de leite. In: **Anais...** VIII curso de novos enfoques na produção e reprodução de bovinos. Uberlândia, p. 29-44, 2005.

SANTOS, J.R.S.D.; SOUZA, B.B.D.; SOUZA, W.H.D.; CEZAR, M.F.; TAVARES, G.D.P.Respostas fisiológicas e gradientes térmicos de ovinos das raças Santa Inês, morada nova e de seus cruzamentos com a raça Dorper às condições do semi-árido nordestino. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, p.995-1001, 2006.

SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal y de la carne en la especie ovina. In: **Ovino y Caprino**. Madrid, España: Monografias del Consejo General de Colegios Veterinários, p.207-254, 1993.

SCHNEIDER, R.C.S, de. **Obtenção e caracterização de compósitos de termoplásticos e resíduos da produção de óleo de girassol**. 17° CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA E CIÊNCIAS DOS MATERIAIS, Foz do Iguaçu, 2006. Obtenção e caracterização de compósitos de termoplasticos e resíduos da produção de óleo de girassol. In: 17 Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciências dos Materiais, 2006, Foz do Iguaçu. 2006.

SEVERINO. L.S. **O que sabemos sobre a Torta de mamona**. Campina Grande: Embrapa Algodão, (Documento 134). 31p, 2005.

SILVA, C.A. DA; PINHEIRO, J.W. Girassol na alimentação de suínos e aves. In: Leite, R.M.V.B. de C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. de (Eds.). Girassol no Brasil. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, p.93-121, 2005.

SILVA, F.F. **O caroço de algodão na alimentação de vacas de leite**. In: Seminário de Zootecnia. Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, 1995.

SILVA, N.V. SILVA, N.V.; COSTA, R.G.; MEDEIROS, A.N. Biometria e correlações com características de carcaça de cordeiros morada nova alimentados com dietas contendo feno de flor de seda (Calotropis procera S.W.). In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL. 5, 2008, Aracaju-SE. **Anais...** Aracaju: SNPA, 2008.

SNIFFEN, C.J.; O'COMMOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSEL, J.B. A net-carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.

SOUSA, W.H.; LEITE, P.R.M. **Ovinos de corte: a raça Dorper.** João Pessoa: Emepa-PB, 76p, 2000.

SPINOSA, H.S.; GORNIAK, S.L.; PALERMO NETO, J. **Toxicologia Aplicada à Medicina Veterinária**. Barueri: Manole, v.1, 942p, 2008.

TAROUCO, J.U. Métodos de avaliação corporal in vivopara estimar o mérito da carcaça ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA, p.443-449, 2003.

TAVERNARI, F.C.; ALBINO, L.F.T.; DUTRA JÚNIOR, W.M.; LELIS, G.R.; NERY, L.R.; MAIA, R.C. Farelo de girassol: composição e utilização na alimentação de frangos de corte. **Revista Eletrônica Nutritime,** v. 5, n. 5, p. 638-647, 2008

TÁVORA, F.J.A.F. **A cultura da mamona**. Fortaleza: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará, p.111, 1982.

TEIXEIRA, D.A.B.; BORGES, I. Efeito do nível de caroço integral de algodão sobre o consumo e digestibilidade aparente da fração fibrosa do feno de braquiaria (Brachiaria decumbens) e ovinos. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.2, p.229-233, 2005.

TEIXEIRA, F.A.; PIRES, A.V.; NASCIMENTO, P.V.N. Bagaço de cana-de-açúcar na alimentação de bovinos **REDVET®**. Revista electrónica de Veterinaria, v. 8, n. 6. 2007. Disponível: http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n060607/060708. pdf. Acesso em 08 jan. 2014.

TILYABAEV, K.Z.; TALIPOV, S.A.; IBRAGIMOV, B.T.; DOWD M.K. ; YULDASHEV, A.M. Crystal structures of the solvates of di-ethylaminogossypol with ethyl acetate and pyridine. **Journal of Chemical Crystallography**, London, v. 39, p. 677-682, 2009.

TONETTO, C.J.; PIRES,C.C.; MULLER, L.; ROHA, M.G.; SILVA, J.H.S.; RESCURA, R.B.M.; KIPPERT, C.J. Rendimentos de cortes de carcaça, características da carne e componentes do peso vivo em cordeiros terminados em três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 1, p. 234-241, 2004.

VALADARES FILHO, S.C.; MARCONDES, I.M. Utilização de indicadores na avaliação do consumo de animais: estado de arte In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM AVANÇOS TÉCNICAS DE PESQUISA EM NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, II, 2009, Pirassununga, **Anais...** Pirassununga Universidade de São Paulo 210p, 2009.

VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, P.V.R.; MAGALHÃES, K.A. **Exigências nutricionais de zebuínos e tabelas de composição de alimentos BR-corte**. 1a. ed., Editora Suprema, Viçosa: UFV, DZO, 142p, 2006.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. Ithaca: Cornell University Press, 476 p, 1994.

VIANA, J.G.A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, Porto Alegre Ano 4, n. 12, 2008.

VIANA, P.G. **Desempenho e avaliação da carcaça de ovinos Santa Inês suplementados com caroço de algodão (*Gossypium* ssp.) e seus co-produtos.** 2011. 50p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília, Brasília.

VINCENT, I. C.; HILL, R.; CAMPLING, R.C. A note on the use of rapeseed, sunflower and soybean meals as protein sources in compound foods for milking cattle. **Animal Production**, Cambridge, v. 50, n. 3, p. 541-543, 1990.

YAMAMOTO, S.M.; SILVA SOBRINHO, A.G.; VIDOTTI, R.M.; HOMEM JÚNIOR, A.C.; PINHEIRO, R.S.B.; BUZZULINI, C. Desempenho e digestibilidade dos nutrientes em cordeiros alimentados com dietas contendo silagem de resíduos de peixe. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 4, p.1131-1139, 2007.

ZHANG, W.; XU, Z.; PAN, X.; YAN, X.; WANG, Y. Advances in gossypol toxicity and processing effects of whole cottonseed in dairy cows feeding. **Livestock Science**, Amsterdan, v. 111, p. 1-9, 2007a.

ZUNDT, M.; MACEDO, F.A.F.; ASTOLPHI, J.L.L.; MEXIA, A.A.; SAKAGUTI, E. S. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês confinados, filhos de ovelhas submetidas à suplementação alimentar durante a gestação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.3, p.928-935, 2006.

OBJETIVO GERAL

Objetivou-se avaliar a utilização de diferentes alimentos alternativos (caroço de algodão, farelo de girassol e torta de mamona) em dietas para cordeiros Dorper X Santa Inês.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar o desempenho dos cordeiros (consumo, digestibilidade dos nutrientes, ganho de peso e conversão alimentar);
- Determinar o balanço de nitrogênio;
- Mensurar as medidas corporais ou medidas biométricas tomadas *in vivo*;
- Determinar as características de carcaça;
- Determinar a composição regional da carcaça;
- Avaliação econômica das dietas.

ALIMENTOS ALTERNATIVOS EM DIETAS PARA CORDEIROS: CONSUMO, DIGESTIBILIDADE, DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o sétimo maior produtor mundial de ovinos, com um rebanho de 17.380.600 cabeças em 2010, que corresponde a aproximadamente 13% do maior rebanho mundial, primeiramente o chinês, com 134.021.213 cabeças (FAO, 2012; Rebouças, 2007). Embora o Nordeste seja a região com maior rebanho ovino do Brasil, a oferta da carne ovina ainda é baixa, o que também pode estar relacionado à falta de organização da cadeia produtiva. Além disso, a oferta de carne ovina é oriunda de carcaças de baixa qualidade, e diversos fatores relacionados ao animal, ao ambiente e à nutrição contribuem para este quadro (Pereira et al., 2010).

As raças Dorper e a Santa Inês são utilizadas em sistemas de produção de carne e o cruzamento industrial entre essas duas raças proporciona aumentar o desempenho e as características de carcaça de cordeiros. Segundo Neto et al. (2005), cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês têm se mostrado eficientes com relação ao ganho de peso, boa conformação e qualidade da carcaça. No entanto, é necessário ressaltar que a qualidade da carcaça é também influenciada pelo meio e nutrição.

O confinamento de ovinos para terminação pode reduzir o tempo para o abate, pela maior eficiência no controle sanitário e nutricional, favorecendo melhor qualidade das carcaças e peles e manutenção da oferta de alimentos no período de escassez de forragens (Carvalho Júnior et al., 2009). Contudo, no confinamento, a alimentação dos ovinos pode representar um gargalo ao se ter em vista que economicamente representa grande parcela dos custos variáveis. Dentro deste enfoque, o uso de ingredientes alternativos ao milho e farelo de soja para ovinos em confinamento pode reduzir os custos da dieta e aumentar a margem de lucro do produtor (Santos et al., 2010).

Os subprodutos da indústria de transformação de alimentos estão se tornando uma alternativa economicamente viável, que podem substituir parcial ou totalmente alimentos volumosos ou concentrados sem comprometer o desempenho e a eficiência alimentar do animal (Mendonça Júnior, 2009). A maioria das tortas ou farelos das oleaginosas que são utilizadas para produção de biodiesel no Brasil tem potencial para serem utilizadas na alimentação animal (Abdalla et al., 2008).

Nesse contexto, um subproduto com potencial de utilização na alimentação de ovinos é a torta de mamona (*Ricinus communis L.)*, uma vez que esta possui considerável teor de proteína, é produzida no Nordeste brasileiro e apresenta baixos custos de aquisição (Gomes et al., 2012). Além de possuir alto valor proteico cerca de 34 a 36% (Madeira-Júnior et al., 2011), poderia ser utilizada como substituto de fontes protéicas tradicionais na alimentação animal, porém a presença de fatores tóxicos não permite este uso sem que antes seja feito a detoxificação (Anandan et al., 2005).

O farelo de girassol (*Helianthus annus* L.) é caracterizado como um concentrado proteico de boa qualidade capaz de compor as rações de diferentes espécies animais (Stringhini et al., 2000). Tem sido utilizado na alimentação animal e, de acordo com alguns estudos com ruminantes, seu valor nutricional é equivalente ao do farelo de soja e ao do farelo de algodão (Vincent et al., 1990). Já o caroço de algodão (*Gossypium hirsutum)* é um coproduto da agroindústria, resultado do descaroçamento do algodão. Apresenta alto valor nutritivo, aporte de fibra efetiva e boa qualidade de proteína e energia (Teixeira, 2005).

Dessa forma, objetivou-se avaliar o consumo dos nutrientes, os coeficientes de digestibilidade aparente, o desempenho, o balanço de nitrogênio, medidas *in vivo*, as características de carcaça, composição regional da carcaça e viabilidade econômica das dietas dos cordeiros Dorper X Santa Inês submetidos a diferentes alimentos alternativos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local

O experimento foi desenvolvido no setor de Ensaios Nutricionais de Ovinos e Caprinos - ENOC, na Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos - UECO e no Laboratório de Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Campus Juvino Oliveira, no município de Itapetinga-BA.

2.2. Animais, instalações e delineamento

Foram utilizados 20 cordeiros Dorper X Santa Inês castrados, com idade aproximada de 90 dias e peso médio de 20 kg. Os cordeiros foram mantidos em baias individuais de 1,5 m x 1,0 m, equipadas com cocho e bebedouro, localizadas em estábulo coberto. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com 4 tratamentos e 5 repetições.

2.3. Dietas experimentais e fornecimento aos animais

Utilizaram-se quatro dietas experimentais, sendo todas constituídas de uma mistura concentrada à base de milho moído, farelo de soja, ureia e mistura mineral, sendo distintas por apresentarem diferentes subprodutos agroindustriais (Caroço de algodão, Farelo de girassol e a Torta de mamona) como alimentos alternativos nas proporções de 10, 8 e 8% da (%MS) respectivamente, para balancear a proteína e energia da ração. Dessa forma, foram distribuídas desta maneira: Dieta 1 – Controle/Convencional; Dieta 2 - Caroço de algodão integral (CA); Dieta 3 - Farelo de girassol (FG) e Dieta 4 - Torta de mamona (TM) e como volumoso foi utilizado o feno de capim Tifton-85 (*Cynodon* spp) (Tabela 2).

Estas rações foram calculadas considerando as exigências estabelecidas pelo NRC (2007), visando um ganho médio diário de 200/g/dia (Tabela 2). As dietas foram fornecidas, *ad libitum*, numa quantidade de 4,5% do peso vivo, previamente, pesadas em mistura completa, na proporção 50:50 (volumoso:concentrado). Os subprodutos foram adquiridos na empresa Proleite Comercial de Produtos Agropecuários, localizada na cidade de Vitória da Conquista – BA.

A torta de mamona foi detoxificada, utilizando-se solução de $Ca(OH)_2$ (1 kg para 10 litros de água), na quantidade de 60 g de $Ca(OH)_2$/kg de torta, na base da matéria natural, conforme recomendado por (Oliveira et al., 2007).

Os cordeiros foram alimentados duas vezes ao dia, às 7:00 e às 15:00 horas, admitindo 20% de sobras e a quantidade fornecida foi ajustada diariamente, em função da quantidade das sobras do dia anterior, a fim de proporcionar um consumo voluntário e com água permanentemente à disposição dos animais.

2.4. Período experimental e ensaio de desempenho

O ensaio de desenpenho teve duração de 92 dias e 14 dias de período pré-experimental que foram destinados à adaptação da dieta, ao manejo adotado e também neste período os animais foram identificados e submetidos à vermifugação. Os cordeiros foram pesados no início e final do período de desempenho e passaram por um jejum sólido de 16:00 h no primeiro e no último dia para a avaliação do ganho de peso total (GPT) e ganho médio diário (GMD).

2.5. Obtenção das amostras e análises experimentais

Amostras dos ingredientes, das dietas fornecidas e das sobras foram coletadas, acondicionadas em freezer a -10ºC, em seguida foram retiradas para posteriores análises de composição químico-bromatológica (Tabelas 1 e 2), e para determinação do consumo de matéria seca (MS), e dos componentes nutricionais: matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro corrigida para a cinza e proteína (FDNcp), carboidratos totais (CT), carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais (NDT)), em (kg/dia), (g/dia) e em função do peso metabólico ($g/kg^{0,75}$).

Após serem retiradas do freezer, as amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 55ºC, durante 72 horas. Seguidamente moídas em moinho tipo Willey, utilizando-se peneira de 1 mm, acondicionadas em recipientes previamente identificados e determinado os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) de acordo a *Association of Official Agricultural Chemists* (AOAC, 2005).

Tabela 1. Composição químico-bromatológica dos ingredientes utilizados nas dietas experimentais.

Nutrientes (% MS)	Ingredientes					
	Feno Tifton	Caroço de Algodão	Farelo de girassol	Farelo de soja	Milho moído	Torta de mamona
MS	83,36	91,10	90,16	86,60	88,10	88,23
MO	92,09	96,36	93,54	92,75	97,86	87,11
MM	7,91	3,64	6,46	7,25	2,14	12,89
PB	11,90	26,94	25,41	47,06	7,83	30,86
EE	1,59	12,46	2,09	2,63	3,37	6,51
LIG	5,86	8,52	7,45	1,14	0,64	5,67
FDN	75,93	49,16	57,59	18,78	39,15	66,31
FDNcp	58,06	37,94	42,52	10,96	27,98	43,04
FDA	50,90	32,71	40,30	11,7	7,23	49,48
NIDN*	14,47	7,57	12,48	3,08	4,68	13,47
NIDA*	5,66	3,77	6,64	1,44	1,28	8,33
CT	78,59	56,95	66,04	43,05	86,66	49,74
CNF	20,53	19,01	23,52	32,09	58,68	6,69

MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; MM: matéria mineral; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; LIG: lignina; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; NIDN: nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA: nitrogênio insolúvel em detergente ácido; FDNcp: fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; CT: carboidratos totais; CNF: carboidratos não fibrosos..*Porcentagem do Nitrogênio total (%NT).
Análises realizadas nos Laboratórios de Forragicultura e na Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos, da UESB, Campus de Itapetinga-BA.

Para realização das análises de fibra em detergente neutro (FDN), as amostras foram tratadas com alfa-amilase termoestável, sem o uso de sulfito de sódio e corrigidas para cinzas residuais (Mertens, 2002). A correção da FDN e FDA para os compostos nitrogenados e estimação dos conteúdos de compostos nitrogenados insolúveis nos detergentes neutro (NIDN) e ácido (NIDA) foram feitas conforme Licitra et al. (1996). O teor de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp) foi obtido segundo recomendações de Licitra et al. (1996) e Mertens (2002). A lignina foi obtida a partir da metodologia descrita em Detmann et al. (2012), com o resíduo do FDA tratado com ácido sulfúrico a 72%.

O teor de carboidratos totais (CT) foi calculado segundo as equações propostas por Sniffen et al. (1992), em que CT = 100 - (%PB + %EE + %Cinzas), enquanto que os teores de carboidratos não fibrosos (CNF) pela fórmula CNF = CT - FDNcp. Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados de acordo com o sistema desenvolvido pela Universidade de Cornell Sniffen et al. (1992) onde, NDT (%) = (PBDigestível) + FDNcpDigestível) + 2,25 x (EEDigestível) + (CNFDigestível), em

que PBD, EED, FDNcp e CNFD significam, respectivamente, proteína bruta digestível, extrato etéreo digestível, fibra em detergente neutro (isenta de cinzas e proteína) digestível e carboidratos não-fibrosos digestíveis.

Tabela 2. Proporção dos ingredientes e composição bromatológica das dietas.

Composição	Dietas			
	Controle	CA	FG	TM
Ingredientes (% MS)				
Feno de Tifton	50,00	50,00	50,00	50,00
Milho moído	36,50	30,50	34,50	34,50
Farelo de soja	12,00	8,00	6,00	6,00
Caroço de algodão	-	10,0	-	-
Farelo de girassol	-	-	8,00	-
Torta de mamona	-	-	-	8,00
Ureia	1,0	1,0	1,0	1,0
Suplemento mineral[1]	0,5	0,5	0,5	0,5
Composição bromatológica (% MS)				
MS	86,18	86,63	87,44	85,81
MO	94,41	94,28	94,29	93,67
MM	5,59	5,72	5,71	6,33
PB	16,68	16,66	16,56	16,69
EE	2,85	2,34	2,02	2,21
FDN	59,11	59,48	57,11	57,93
FDA	31,37	33,11	31,81	32,39
FDNcp	43,11	43,53	41,72	40,63
LIG	3,85	5,69	4,39	6,10
NIDN*	12,12	12,81	12,27	12,67
NIDA*	3,46	4,74	4,67	4,61
CT	74,88	75,28	78,08	74,77
CNF	31,77	47,91	36,36	34,14
NDT	57,32	66,52	60,66	64,47

CA - caroço de algodão; FG - farelo de girassol; FS - farelo de soja; MM - milho moído; TM - torta de mamona
MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; MM: matéria mineral; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; LIG: lignina; FDN:fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; NIDN: nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA: nitrogênio insolúvel em detergente ácido; FDNcp: fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; CT: carboidratos totais; CNF: carboidratos não fibrosos; NDT: nutrientes digestíveis totais. *Porcentagem do Nitrogênio total (%NT). [1]Cálcio - 155 g; Fósforo - 65 g; Sódio - 155 g; Enxofre - 12 g; Magnésio – 6 g; Cobre - 100 mg; Cobalto - 175 mg; Ferro - 1.000 mg; Iodo - 175 mg; Manganês - 1.400 mg; Selênio - 27; mg; Zinco - 6.000 mg; Níquel- 42 mg; Flúor - 650 mg.
Análises realizadas nos Laboratórios de Forragicultura e na Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos, da UESB, Campusde Itapetinga-BA.

O consumo de nutrientes foi calculado pela diferença entre a quantidade dos nutrientes presentes nos alimentos fornecidos e a quantidade do nutriente nas sobras, de acordo com a seguinte fórmula: Consumo (kg) = nutriente ingerido – nutriente nas

sobras. Determinou-se a conversão alimentar (CA) por meio da relação entre o consumo médio de matéria seca (CMS) e o ganho médio diário (GMD).

2.6. Ensaio de digestibilidade

Os cordeiros foram submetidos ao ensaio de digestibilidade que teve duração de 8 dias durante o final do período de desempenho, sendo três dias para adaptação às bolsas coletoras e cinco dias para coleta de fezes. A coleta total de fezes foi realizada através de sacolas coletoras às 6:00 horas da manhã, pesando e fazendo-se uma amostragem aproximada de 100 g por animal, sendo refrigeradas e posteriormente preparando uma amostra composta no final do período experimental.

As amostras foram pré-secas em estufa de ar forçado a 55 ^{o}C por 72 h, em seguida, moídas em moinho tipo Willey com peneira de 1mm e armazenadas em recipientes de plástico devidamente identificados. Foram determinandos a partir daí os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), extrato etéreo (EE) de acordo com os procedimentos já descritos. Os teores de carboidratos totais (CT), carboidratos não fibrosos (CNF), foram calculados segundo equações: CT = 100 (%PB + %EE + %MM) (Sniffen et al., 1992) e CNF = 100 (%PB + %FDNcp + %EE+ %MM).

Em que: FDNcp = fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, posteriormente foram determinados os teores de NDT de acordo com a equação descrita anteriormente.

A determinação dos coeficientes de digestibilidade aparente (CDA) dos nutrientes foi calculada como descrito por Coelho da Silva e Leão (1979):

CDA = [(Nutriente ingerido – Nutriente excretado) / Nutriente ingerido] x 100.

2.7. Coleta de urina e balanço de nitrogênio

A coleta de urina para determinação do balanço de nitrogênio foi feita no 5º dia do período de digestibilidade pelo método de amostragem em "*spot*", aproximadamente quatro horas após o fornecimento matinal do alimento, durante micção espontânea dos animais. Imediatamente após a coleta, as amostras foram filtradas com gaze, e uma alíquota de 10 mL de urina foi diluída em 40 mL de ácido sulfúrico à normalidade 0,036 N. Em seguida, foi aferido o pH e, quando necessário, ajustado para valores inferiores a três, com pequenas gotas de ácido sulfúrico concentrado para evitar a destruição

bacteriana dos metabólitos presentes na urina e, logo após foram armazenadas à - 20 ^{o}C, para posterior análise.

O volume urinário foi estimado a partir da relação entre a excreção diária de creatinina (mg/kg PV) e a concentração média de creatinina (mg/L) na urina *spot*, multiplicando-se pelo respectivo peso vivo do animal. A partir do volume urinário e do teor de N na urina, estimou-se o N excretado em g/dia. O teor de Nitrogênio total na urina foi determinado seguindo os procedimentos descritos pela AOAC (2005), sendo o balanço de nitrogênio calculado pela fórmula:

N-retido (g/dia) = N ingerido (g) – N nas fezes (g) – N na urina (g).

2.8. Avaliação das medidas biométricas

No final do período de desempenho e digestibilidade, antes do procedimento de abate, foram realizadas as medidas biométricas *in vivo*, sendo: altura da cernelha (ACER); altura da garupa (AGAR); largura de peito (LPTO); largura da garupa (LGAR); perímetro torácico (PTOR); comprimento do corpo (CCOR); e posteriormente o peso vivo do animal sem jejum (PVSJ) e pesados novamente após jejum de alimento sólido de 16:00 h, para obtenção do peso corporal ao abate (PCA) ou peso vivo do animal com jejum (PVCJ).

2.9. Abate dos cordeiros

Os cordeiros foram abatidos de acordo com as normas do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (BRASIL, 2008) na UECO - Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos, Campus Juvino Oliveira, Uesb, Itapetinga-BA, após 92 dias de confinamento, sendo pesados antes e após jejum sólido de 16 horas.

Os animais foram submetidos ao abate pelo método de insensibilização por concussão cerebral e corte da veia jugular e artéria carótida, tendo o sangue recolhido em recipiente e pesado. Após o abate, os animais foram esfolados e eviscerados.

Após a evisceração obteve-se o peso do corpo vazio do animal (PCVZ). O peso do corpo vazio (PCVZ) = PVCJ - (conteúdo gastrointestinal + conteúdo da bexiga + conteúdo da vesícula biliar). Foi obtido o peso das vísceras brancas cheias e vazias (conjunto rúmen, retículo, omaso, abomaso, intestino delgado e grosso) e as vermelhas (coração, pulmões com a traqueia, baço e fígado), a vesícula biliar e a bexiga, cheias e vazias, sendo separadas e pesadas individualmente. Com obtenção destes pesos, foi possível obter os valores de rendimento dos componentes não-carcaça.

2.10. Avaliações na carcaça: rendimento e medidas objetivas

Após a retirada das patas, cabeça e testículos, foi obtido o peso da carcaça quente (PCQ) calculando-se o rendimento de carcaça quente (RCQ) por meio da fórmula (RCQ = PCQ/PCA * 100).

Foram determinados os rendimentos verdadeiro (RVER), biológico (RBIO), comercial (RCOM) e fazenda (RFAZ) das carcaças de acordo metodologia de Osório (1998), em que considera para o cálculo o peso do corpo vazio (PCVZ) e peso vivo com jejum (PVCJ), respectivamente. Sendo: RVER = (PCQ / PVCJ) x 100; RBIO = (PCQ / PCVZ) x 100, RCOM = (PCF / PVCJ) x 100 RFAZ = (PCF / PVSJ) x 100.

Posteriormente, as carcaças devidamente identificadas por animal/tratamento, foram levadas à câmara fria, onde permaneceram por 24 horas a uma temperatura média de 4°C e penduradas pela articulação tarso metatarsiana em ganchos próprios, distanciadas umas das outras, aproximadamente 17 cm.

Decorrido o tempo de 24:00 h de câmara fria, as carcaças foram retiradas e pesadas novamente e obtido o peso da carcaça fria (PCF), para obtenção do calculo de rendimento de carcaça fria (RCF) de acordo com fórmula (RCF = PCF/PCA *100) e para cálculo de quebra por resfriamento (QR) que é a diferença entre o PCQ e PCF, e índice de quebra por resfriamento (IQR) obtido pela fórmula IQR = (QR / PCQ) x 100 de acordo com Osório et al. (1998).

Logo após, foram tomadas as seguintes mensurações na carcaça: espessura de gordura de cobertura ou subcutânea - GSUB (tomada à altura da 13ª costela, utilizando-se um paquímetro digital) (Osório, 1998). Largura da garupa - LGAR (largura máxima entre os trocânteres de ambos os fêmures) e perímetro de garupa – PGAR (é o perímetro desta região anatômica tomando como referência os trocânteres de ambos os fêmures).

2.11. Obtenção das meias carcaças e cortes

Em seguida, retirou-se o pescoço, a cauda com um corte entre a última vértebra sacral e a primeira vértebra coccígena. Então, mediante corte longitudinal na carcaça, obtiveram-se metades aproximadamente simétricas, o peso da ½ carcaça direita (PMCD) e o peso da ½ carcaça esquerda (PMCE).

Na meia carcaça esquerda foram obtidas as seguintes medidas: comprimento interno da carcaça - CIC (distância máxima entre o bordo anterior da sínfese- pubiana e o bordo anterios da primeira costela em seu ponto médio), Palsson (1939); comprimento

da perna - CPER (distância entre a articulação femur-tibial e o bordo anterior da superfície articular tarso-metatarsiana), McMeekan (1939): largura da perna - LPER (largura máxima entre os trocânteres de ambos os fêmores), Osório (2005): profundidade de tórax - PROT (largura máxima entre o esterno e o dorso da carcaça), Palsson (1939), e determinado à compacidade da carcaça – COMCAR = PCF / CIC (Compacidade da Carcaça = Peso da carcaça fria/comprimento interno da carcaça).

Em seguida, na meia carcaça esquerda, foi efetuado um corte transversal, a altura das 12ª e 13ª costelas, para mensuração do perímetro do músculo *Longissimus dorsi*, que foi obtido utilizando-se folhas plásticas. Logo após, com o uso de régua traçaram-se duas retas sobre a imagem do músculo *Longissimus dorsi*, uma que mede a distância máxima desse músculo no sentido mediolateral, correspondendo à largura (medida A) e outra perpendicular à anterior, que mede a distância máxima no sentido dorso-ventral, correspondendo ao comprimento (medida B), conforme metodologia descrita por Cezar & Sousa (2007). Realizados os procedimentos, as medidas foram inseridas na seguinte fórmula, para determinar a área de olho de lombo (AOL), em cm^2: AOL = (A/2 x B/2) x π, em que: π= 3,1416.

Depois de concluídas as avaliações na meia carcaça esquerda, estas foram subdivididas em cinco regiões anatômicas ou cortes comerciais: perna, paleta, lombo, costeleta e costela/fralda.

Perna: Compreende a região sacral, o cíngulo pélvico e o fêmur;

Paleta: compreende a região do cíngulo escapular e úmero;

Lombo: compreende da primeira à última vértebra lombar (pode ter 6 ou 7 vértebras);

Costeleta: Compreende a região localizada entre a 1ª a 13º vértebra torácica, junto com aproximadamente 1/3 dorsal do corpo das costelas correspondentes; e

Costela/Fralda: compreende a parede abdominal e 2/3 da região ventral torácica, tendo como base óssea a metade correspondente do esterno cortado sagitalmente e aproximadamente os 2/3 ventrais das oito primeiras costelas e 1/3 ventral das cinco restantes.

Os cortes comerciais foram pesados para cálculos das porcentagens de cada um em relação à meia carcaça esquerda, conforme recomendações de Cesar & Sousa (2007).

2.12. Avaliação econômica das dietas

A avaliação econômica das dietas foi realizada a partir dos custos com alimentação, calculados mediante pesquisa de preços dos ingredientes (milho, soja, caroço de algodão, farelo de girassol, torta de mamona e feno de Tifton) praticados no mercado da região de Itapetinga – BA, em 2015. Não foram levados em consideração os custos fixos, os custos de mão-de-obra ou investimentos para montar o experimento, já que foram iguais em todos os tratamentos. Foi calculado o custo para produzir 1 kg de carcaça, visando adotar uma abordagem mais prática sobre a lucratividade da utilização destes alimentos alternativos na dieta de cordeiros em terminação.

2.13. Análises estatísticas

Os dados foram submetidos à análise de variância, considerando 04 dietas com diferentes alimentos alternativos (Torta de mamona; Farelo de Girassol e Caroço de algodão) e 05 repetições, totalizando 20 unidades experimentais (20 cordeiros Dorper X Santa Inês) em um delineamento inteiramente casualizado (DIC). Após realização do PROC GLM, as variáveis significativas foram submetidas ao teste de média (Tukey) para comparação entre as dietas, utilizando o Programa Statistical Analyses System (SAS, 2001) e procedimentos PROC GLM e PROC CORR do SAS (2001).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Consumo de matéria seca (CMS) e dos nutrientes

Os animais que foram submetidos às dietas contendo diferentes alimentos alternativos, caroço de algodão, farelo de girassol e torta de mamona, não alteraram (P>0,05) o consumo de matéria seca, quando expressos em kg/dia, e apresentaram média de 1,12 kg/dia (Tabela 3). Esse consumo médio de matéria seca foi inferior ao recomendado pelo NRC (2007), que é de 1,250 kg/dia para cordeiros com peso corporal médio de 30 kg.

O consumo de matéria seca é importante no desempenho de ovinos em confinamento, pois pode ser considerado determinante do aporte de nutrientes necessários para o atendimento das exigências de mantença e de ganho de peso dos animais (Sniffen et al., 1993). Trabalho desenvolvido por Oliveira et al. (2006), mostrou valores para consumo de matéria seca de 1,340 kg/dia quando utilizaram dietas contendo torta de mamona tratada com hidróxido de cálcio na alimentação de ovinos e Cunha et al. (2008a), trabalhando com rações contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral, observaram consumo médio de matéria seca de 1,195 kg/dia valor superior ao relatado neste trabalho em relação ao consumo da dieta com caroço de algodão.

A expressão do consumo de matéria seca, bem como de outros parâmetros por peso metabólico, é útil na comparação de taxas metabólicas de animais em diferentes tamanhos corporais, uma vez que o peso metabólico é relativo à área de superfície corporal. O consumo de matéria seca em $g/kg^{0,75}$ foi significativo (p = 0,0009), apresentando valor superior para os animais que consumiram a dieta contendo torta de mamona em relação as demais (Tabela 3), o valor médio obtido foi de 102,47 enquanto que aqueles que consumiram as dietas controle, caroço de algodão e farelo de girassol apresentaram valores médios de 89,61; 84,74; 89,50.

Considerando a necessidade de consumo mínimo para mantença de ovinos adultos de 46 g/dia por $kg^{0,75}$, pelo AFRC (1993) e de 53,19 g/dia por $kg^{0,75}$, pelo NRC (1985), podem ser observados valores acima dos recomendados para as dietas testadas no presente trabalho.

Os resultados observados neste estudo provavelmente se deve a maior capacidade de utilização da torta de mamona no trato digestivo dos animais. É evidenciado que a torta de mamona favoreceu maiores consumos de matéria, isso mostra como este ingrediente influencia positivamente ao elevado aporte de nutrientes para os animais e, consequentemente, melhor produção.

Os resultados para o consumo de matéria orgânica foram semelhantes aos observados para o consumo de matéria seca (Tabela 3). Os valores expressos em kg/dia não apresentou efeito (P>0,05), com valor médio igual a 1,06, enquanto que os valores do consumo de matéria orgânica expressos em $g/kg^{0,75}$ (p = 0,0011) foram significativo, com valor superior para os animais que foram submetidos a dieta contendo torta de mamona (96,30). Para as demais dietas em $g/kg^{0,75}$ os resultados foram menores em relação ao consumo da dieta contendo torta de mamona e foram semelhantes entre si. Estes resultados são justificados pela maior ingestão de matéria seca encontrada.

Os consumos de matéria seca, em kg/dia e $g/kg^{0,75}$, e de matéria orgânica (kg/dia) encontrados em trabalho realizado por Cunha et al. (2008), não foram afetados pelos níveis de caroço de algodão integral, apresentando médias de 1,195; 104,07 e 1,107, respectivamente. Resultados superiores aos verificados neste trabalho.

Em estudos realizados por Louvandini et al. (2007), utilizado o farelo de girassol em substituição total e parcial ao farelo de soja na alimentação de cordeiros não observaram diferenças (P>0,05) do consumo de matéria seca por peso vivo (%PV), quando expresso em g/kg $PV^{0,75}$ foi maior (P<0,05) nos animais que formam alimentados com a dieta contendo 50% de girassol em comparação à dieta com 100% de soja entre os animais alimentados com as diferentes dietas. Estes autores relataram que a substituição de farelo de soja por farelo de girassol no concentrado ocasionou aumento no consumo de volumoso, todavia esse aumento não proporcionou melhor desempenho aos animais.

Foi encontrado efeito para o consumo de proteína bruta dos animais que foram submetidos a dietas com diferentes alimentos alternativos (Tabela 3). As dietas com torta de mamona, caroço de algodão e controle proporcionaram valores em kg/dia superiores (0,29; 0,28 0,27), respectivamente, em relação à dieta contendo farelo de girassol, que propiciou menor consumo deste nutriente (0,23) (p<0,0001). Estes resultados foram próximos aos encontrados por Pompeu (2009), que ao estudar a influência de quatro níveis de substituição do farelo de soja pela torta de mamona

destoxificada em dietas para ovinos, observou consumo de proteína bruta de 255g/dia e 220g/dia nos níveis de substituição de 0 e 100%, respectivamente.

Segundo o NRC (2007), cordeiros com crescimento moderado (250 g/dia) e peso corporal acima de 20 kg necessitam de um consumo de 167 g por dia de proteína bruta. O consumo médio de proteína bruta em todas as dietas foi superior a essas recomendações. Entretanto, Silva et al. (2006), explicaram que as estimativas de exigências em proteína bruta sofrem variações em função dos alimentos, devido a diferenças na eficiência de utilização. As exigências de proteína também podem ser afetadas pelo sexo, raça, ganho de peso, estádio de desenvolvimento e pela composição corporal e, à medida que a idade avança.

Tabela 3. Consumo de matéria seca (CMS) e dos nutrientes em cordeiros Dorper X Santa Inês submetidos a diferentes alimentos alternativos

Consumo dos nutrientes	Dietas						Pr>F
	Controle	CA	FG	TM	Média	EPM	
Matéria Seca							
(kg/dia)	1,08	1,07	1,10	1,30	1,12	0,0384	0,2562
(g/kg^{0,75})	89,61b	84,74b	89,50b	102,47a	91,58	1,8963	0,0009
Matéria Orgânica							
(kg/dia)	1,02	1,01	1,04	1,19	1,06	0,0359	0,2840
(g/kg^{0,75})	84,90b	80,13b	84,83b	96,30a	86,54	1,7328	0,0011
Proteína Bruta							
(kg/dia)	0,28a	0,27a	0,23b	0,29a	0,27	0,0058	<0,0001
(g/kg^{0,75})	23,60a	21,97ab	18,71b	23,76a	22,01	0,6137	0,0028
Extrato Etéreo							
(kg/dia)	0,033a	0,025ab	0,022b	0,030ab	0,028	0,0014	0,0093
(g/kg^{0,75})	2,80a	1,97c	1,83c	2,40b	2,25	0,0930	<0,0001
Fibra em Detergente Neutro							
(kg/dia)	0,60	0,60	0,58	0,68	0,61	0,0204	0,3193
(g/kg^{0,75})	49,23b	46,98b	46,92b	55,04a	49,55	0,9783	0,0017
Fibra em detergente ácido							
(kg/dia)	0,30	0,32	0,31	0,37	0,33	0,0116	0,1055
(g/kg^{0,75})	24,81b	25,46b	25,33b	30,30a	26,47	0,6075	0,0002
Fibra em Detergente Neutro Corrigida para Cinza e Proteína							
(kg/dia)	0,42	0,42	0,42	0,46	0,43	0,0135	0,6495
(g/kg^{0,75})	35,48	33,52	34,14	37,73	35,20	0,6148	0,0597
CT (kg/dia)	0,79	0,79	0,85	0,92	0,84	0,0280	0,2958
CNF(kg/dia)	0,36	0,37	0,43	0,46	0,40	0,0155	0,0563
NDT(kg/dia)	0,62	0,71	0,67	0,81	0,70	0,0296	0,0934

CA –Caroço de algodão; FG – Farelo de girassol; TM – Torta de mamona. CT – Carboidratos totais; CNF – Carboidratos não fibrosos; NDT – Nutrientes digestíveis totais; EPM – Erro padrão da média e P>F – Probabilidade obtida da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas, na mesma linha, diferem entre si a 5% de significância, pelo teste Tukey

Quando expressos em g/kg^{0,75}(p = 0,0028), os maiores valores do consumo de proteína bruta foram para os animais que se alimentaram com dietas contendo torta de mamona e dieta controle (23,76; 23,60), que estatisticamente foram semelhantes a dieta contendo caroço de algodão, com valor médio 21,97, sendo esta semelhante a que continha farelo de girassol que apresentou menor valor (18,71 em g/kg^{0,75}).

As diferenças no consumo de proteína bruta encontradas no presente estudo podem ser justificadas pelo consumo de matéria seca, pela melhor eficiência de utilização deste nutriente presente nestas dietas, já que as rações experimentais foram isonitrogenadas (Tabela 2).

O consumo de extrato etéreo foi influenciado pela utilização dos diferentes alimentos alternativos na alimentação dos cordeiros (Tabela 3). Observou-se maior média em kg/dia (P = 0,0093) para dieta controle (0,033), que estatisticamente foi semelhante às dietas com caroço de algodão (0,025) e torta de mamona (0,030), sendo estas semelhantes à dieta farelo de girassol que proporcionou o menor valor (0,022).

Quando expressos em g/kg^{0,75} (<0,0001), observou-se maior consumo de extrato etéreo para os animais que consumiram a dieta controle (2,80), seguido da dieta com torta de mamona (2,40), caroço de algodão (1,97) e farelo de girassol (1,83), sendo estas duas últimas semelhantes entre si.

Os maiores valores de consumo de extrato etéreo para a dieta controle observado neste estudo podem estar associados a maior quantidade deste nutriente nesta dieta (Tabela 2). Vale ressaltar que o caroço de algodão e a torta de mamona mesmo apresentando altos teores de extrato etéreo em suas composições (Tabela 1), não alteraram as composições das dietas em que esses alimentos foram utilizados, já que as quantidades utilizadas na composição das dietas não foram suficientes para que ocorresse essa alteração, dessa forma podem justificar os resultados encontrados.

De acordo com Van Soest (1994), o teor de extrato etéreo acima de 7% leva à diminuição da digestão da fibra devido à intoxicação dos microrganismos ruminais fibrolíticos. O elevado teor de extrato etéreo presente no caroço de algodão e torta de mamona pode ser um fator prejudicial no consumo de matéria seca pelos animais, entretanto, no presente estudo, o teor de extrato etéreo das dietas em que se utilizaram estes alimentos não apresentou efeito negativo sobre o consumo de nutrientes, já que o teor de extrato etéreo das dietas do presente estudo esteve abaixo dos 7% na dieta total. Dessa forma, não houve interferência no processo de consumo dos nutrientes, seja por mecanismos regulatórios que controlam o consumo de alimentos, ou pela capacidade

limitada dos ruminantes de oxidar os ácidos graxos ou até mesmo o efeito físico pelo recobrimento das partículas alimentares com gordura, com consequente redução do contato destas com agentes de digestão (Palmquist & Mattos, 2006).

O consumo de extrato etéreo (g/dia), que está vinculado ao teor desta fração na matéria seca do alimento, pode sofrer alteração pelo maior teor deste componente por unidade de matéria seca consumida das quantidades utilizadas. Os dados obtidos por Cunha et al. (2008), apresentaram aumento linear significativo (P<0,01) para o consumo de extrato etéreo em função dos níveis de caroço de algodão na ração, refletindo o conteúdo mais alto desse nutriente na dieta dos animais alimentados com maiores níveis do coproduto. Estes autores observaram consumo de extrato etéreo variando de 34,66 a 106,17 g/dia por cordeiros alimentados com níveis crescentes de caroço de algodão. Resultado superior aos encontrados por este estudo.

Piona et al. (2012), verificaram que o incremento dos níveis de caroço de algodão na dieta de ovinos não afetou o consumo de matéria seca e matéria orgânica, mas o consumo de proteína bruta reduziu em 0,001231 kg/dia para cada 1% de caroço de algodão incluso à dieta, já para o consumo de extrato etéreo houve aumento em 0,001465 kg/dia para cada 1% de caroço de algodão acrescentado à dieta. Segundo estes autores, este aumento deveu-se ao maior percentual de extrato etéreo (17,85%) no caroço de algodão comparado ao milho e farelo de soja.

Para os consumos de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido expressos kg/dia não foram observados diferenças (P>0,05), obtendo-se valores médios de 0,61 e 0,33, respectivamente (Tabela 3). O consumo de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido encontrado no presente trabalho foram superiores aos observados por Furtado et al. (2012) que obtiveram valores médios de 0,359 kg/dia e 0,164 kg/dia, respectivamente, em estudo com ovinos alimentados com torta de mamona submetida a métodos alternativos de destoxificação.

Observou-se efeito para o consumo de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido em $g/kg^{0,75}$ (p = 0,0017), (p = 0,0002), respectivamente. O maior valor para o consumo deste nutriente foi para aqueles que consumiram a dieta com torta de mamona (55,04). Estes resultados podem ser justificados pelos maiores consumos de matéria seca observados nesta dieta para as mesmas unidades estudadas.

O consumo de fibra em detergente ácido em $g/kg^{0,75}$ foi superior para os animais que foram alimentados com a dieta contendo e torta de mamona (30,30, respectivamente). Neste trabalho, os maiores consumos encontrados de fibra em

detergente neutro e fibra em detergente ácido observados nas dietas com torta de mamona está associado ao maior consumo de matéria seca.

A torta de mamona presente na dieta passou pelo processo de tratamento para detoxificação da ricina com a utilização de hidróxido de cálcio $Ca(OH)_2$, agente alcalino que melhora a taxa de degradação da fração fibrosa. Este processo apresenta-se como fatores que podem explicar o aumento no consumo de fibra em detergente neutro da dieta em estudo, pois o tratamento alcalino exerce efeito direto positivo somente sobre os componentes químicos do alimento insolúveis em meio neutro (Berger et al., 1994).

As dietas testadas não influenciaram (P>0,05) o consumo de fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína, o consumo de carboidratos totais, carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais, expressos em kg/dia. Segundo Detmann et al. (2006), os carboidratos não fibrosos são importante fonte de energia para ruminantes, principalmente para os microrganismos ruminais que utilizam essa fração. Valadares Filho (2000) destacou a importância de se utilizar fontes proteicas de rápida e média degradação no rúmen quando os carboidratos não fibrosos compõem a principal fração de carboidratos da dieta, objetivando a sincronização entre a liberação de energia e nitrogênio.

A recomendação do NRC (2007) é que o consumo de nutrientes digestíveis totais deve estar próximo de 800 g/dia. No presente estudo, observa-se que o consumo da dieta que atingiu esta recomendação foi a que continham torta de mamona.

3.2. Coeficiente de digestibilidade dos nutrientes

Os alimentos alternativos utilizados na dieta dos cordeiros não influenciaram (P>0,05) os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibra em detergente neutro, carboidratos totais e carboidratos não fibrosos das dietas (Tabela 4).

Oliveira et al. (2010), também não observaram efeito do tratamento do farelo e da torta de mamona hidratado com hidróxido de cálcio sobre os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes. Cunha et al. (2008), ao trabalharem com ovinos confinados, alimentados com dietas que continham níveis crescentes de caroço de algodão integral, diferentemente, não constataram efeitos dos níveis (0; 20; 30 e 40%) de caroço de algodão na dieta sobre a digestibilidade da matéria seca (64,48%), matéria orgânica (69,87%) e carboidratos totais (67,05%), mas obtiveram aumento da

digestibilidade da fibra em detergente neutro com o incremento dos níveis de caroço de algodão.

Os resultados de coeficientes de digestibilidade da matéria seca e da matéria orgânica foram respectivamente, de 68,31 % e 70,48 % observados por Oliveira et al. (2006), quando testaram dietas com torta de mamona tratada com hidróxido de sódio, substituindo o farelo de soja na dieta de ovinos, sendo estes superiores aos observados neste estudo.

Tabela 4. Coeficientes de digestibilidade dos nutrientes em cordeiros Dorper X Santa Inês submetidos a diferentes alimentos alternativos

Digestibilidade (%)	Dietas				Média	EPM	Pr>F
	Controle	CA	FG	TM			
DMS	62,58	61,41	58,90	61,78	61,17	1,950	0,9322
DMO	59,18	56,75	53,88	54,19	56,00	2,257	0,8483
DPB	53,92	59,76	63,35	62,98	55,46	2,052	0,1471
DEE	51,44	66,74	47,28	56,40	60,00	3,162	0,3552
DFDN	45,37	43,00	48,00	42,10	44,62	2,594	0,8755
DCT	69,70	66,50	64,62	67,41	67,06	1,802	0,8221
DCNF	93,15	93,26	91,60	93,73	92,93	0,602	0,6469

DMS - Digestibilidade da matéria seca, DMO - Digestibilidade da matéria orgânica, DPB - Digestibilidade da proteína bruta, DEE – Digestibilidade do extrato etéreo, DFDN - Digestibilidade da fibra em detergente neutro, DCT – digestibilidade dos carboidratos totais e DCNF – Digestibilidade dos carboidratos não fibrosos. CA – Caroço de algodão; FG – Farelo de girassol; TM – Torta de mamona; EPM – Erro padrão da média e P>F – Probabilidade obtida da análise de variância.

Oliveira et al. (2006), avaliando o consumo, digestibilidade dos nutrientes e indicadores de função hepática em ovinos alimentados com dietas contendo farelo ou torta de mamona tratado ou não com hidróxido de cálcio, observaram que o tratamento do farelo e torta de mamona com $Ca(OH)_2$ aumenta a digestibilidade de todos os nutrientes, possivelmente, pelo efeito do hidróxido de cálcio em promover a quebra das ligações entre a lignina e os carboidratos estruturais e além disso, reduzir a barreira física da lignina melhorando o acesso e aderência dos microrganismos ruminais às partículas, possibilitando aumentar as taxas de degradação das frações potencialmente digestíveis.

Apesar da dieta com a utilização da torta de mamona tratada quimicamente e testada neste experimento apresentar maiores consumos da maioria dos nutrientes, não foi observado este comportamento para a digestibilidade, contrariando os relatos de que a adição de produtos alcalinos em volumosos altera a estrutura química e, consequentemente, aumenta a digestibilidade dos nutrientes.

Nesta pesquisa foram utilizados diferentes alimentos alternativos considerados proteicos e a digestibilidade da proteína bruta não foi influenciada, isso demonstra que a utilização destes alimentos na dieta pode ser uma alternativa alimentar sem prejudicar a digestibilidade dos nutrientes.

3.3. Balanço de nitrogênio

Foi observado efeito (P<0,05) da utilização dos diferentes alimentos alternativos na dieta dos cordeiros sobre o nitrogênio ingerido, nitrogênio nas fezes, nitrogênio urinário, nitrogênio retido e balanço de nitrogênio em percentagem do nitrogênio retido, (Tabela 5).

Para o nitrogênio ingerido, verificou–se superioridade nos animais que ingeriram as dietas com torta de mamona e controle (p<0,0001), com valores médios iguais a 45,74g/dia e 45,34g/dia, respectivamente, (Tabela 5), seguido daqueles que consumiram a dieta com caroço de algodão (43,15g/dia) e posteriormente o menor valor foi observado para aqueles que ingeriram a dieta com farelo de girassol.

Geralmente, o que pode provocar variação na ingestão de nitrogênio é a concentração do mesmo nas dietas (Cavalcante et al., 2006) ou consumo diferenciado de matéria seca (Oliveira Junior et al., 2004b). No presente estudo a variação na ingestão de nitrogênio pode ter ocorrido pelo maior consumo de proteína bruta das dietas contendo torta de mamona e controle (Tabela 3), já que as mesmas foram isonitrogenadas (Tabela 2) e o consumo de matéria seca expressos em kg foi semelhante entre as dietas.

Furtado et al. (2014), ao caracterizarem o metabolismo dos compostos nitrogenados em ovinos alimentados com rações contendo torta de mamona tratada sob diferentes métodos de destoxificação verificaram que o nitrogênio consumido, expressos em gramas por dia (g/dia), não foi influenciado pelos tratamentos de detoxificação da torta de mamona, observando-se valores médios de 15,82 g/dia, valores inferiores aos encontrados neste trabalho.

A quantidade de nitrogênio nas fezes apresentou valor superior para os animais que consumiram a dieta contendo farelo de girassol (p = 0,0307), com valor médio igual a 6,26 g/dia, sendo estes resultados semelhantes para as dietas contendo caroço de algodão, torta de mamona e controle que apresentou menor valor.

O nitrogênio nas fezes é representado por proteína indigestível do alimento mais o nitrogênio de células bacterianas que se multiplicam no intestino grosso utilizando

ureia endógena, incluindo secreções e descamações. Valadares et al. (1997), relataram que à medida que a ingestão de nitrogênio aumenta, ocorre uma diminuição na proporção de compostos fecais excretados com relação àqueles excretados na urina

Resultados superiores aos obtidos neste trabalho para nitrogênio nas fezes foram observados por Silva et al. (2010), ao avaliarem o metabolismo de compostos nitrogenados em ovinos em função de quatro níveis (0, 33, 66 e 100%) de substituição de farelo de soja pelo farelo de mamona. Oliveira et al. (2010a), comparando o uso do farelo ou torta de mamona, tratados ou não com hidróxido de cálcio ($CaOH_2$) em rações para ovinos não observaram efeito do tratamento de destoxificação sobre o N consumido e fecal.

Tabela 5. Balanço de nitrogênio em cordeiros Dorper X Santa Inês submetidos a diferentes alimentos alternativos

Variáveis	Dietas				Média	EPM	Pr>F
	Controle	CA	FG	TM			
N ingerido (g/dia)	45,34a	43,15b	36,00c	45,74ª	42,55	0,912	<0,0001
N fezes (g/dia)	4,71b	5,30ab	6,26a	5,27ab	5,39	0,197	0,0307
N urina (g/dia)	1,83b	3,90a	2,71b	2,80ab	2,81	0,213	0,0010
N retido (g/dia)	38,80a	33,94b	27,00c	37,66a	34,35	1,076	<0,0001
BN (% Ningerido)	85,58a	78,65b	75,02c	82,33a	80,40	0,980	<0,0001

CA – Caroço de algodão; FG – Farelo de girassol; TM – Torta de mamona. N ingerido – nitrogênio ingerido; N fezes - N nas fezes; N urina – nitrogênio na urina ; N retido – nitrogênio retido; BN - balanço de nitrogênio; Nigenrido – nitrogênio ingerido. EPM – Erro padrão da média e P>F – Probabilidade obtida da análise de variância
Médias seguidas por letras distintas, na mesma linha, diferem entre si a 5% de significância, pelo teste Tukey.

Em relação às perdas de nitrogênio na urina, observou-se maior proporção deste componente (p = 0,0010) nos animais que foram alimentados com a dieta contendo caroço de algodão (3,90g/dia), sendo este resultado semelhante à dieta com torta de mamona (2,80g/dia). As menores quantidades foram observadas nas dietas com farelo de girassol e controle que estatisticamente foram semelhantes entre si. Silva et al. (2010), observaram valores semelhantes na urina (2,14) ao estudarem o metabolismo de compostos nitrogenados em ovinos em função de quatro níveis de substituição de farelo de soja pelo farelo de mamona.

O nitrogênio urinário é utilizado para o cálculo do nitrogênio retido e balanço de nitrogênio e seu incremento ocasiona a redução nas percentagens das variáveis em destaque, mostrando relação inversa nos valores. Assim, quanto maior o nitrogênio urinário menor o nitrogênio retido e ,consequentemente, menor o balanço de nitrogênio. Nesta pesquisa as quantidades de nitrogênio presentes na urina foram baixas, dessa

forma foram encontrados valores altos de nitrogênio retido. Provavelmente, o excesso de nitrogênio foi rapidamente convertido em amônia produzida pela degradação dos compostos nitrogenados, que é absorvida pela parede ruminal e direcionada ao fígado para sua conversão em ureia e excreção via urina quando em excesso (Van Soest, 1994).

A variação nos resultados encontrados neste trabalho para o nitrogênio nas fezes e na urina pode ter ocorrido em virtude das diferentes fontes de proteínas utilizadas nas rações experimentais, já que as dietas foram isonitrogenadas. De acordo com Zeoula et al. (2006), o teor de proteína bruta da ração, o consumo de nitrogênio, o tipo de fonte de nitrogênio utilizado, o teor de proteína degradável no rúmen e a presença de carboidratos fermentáveis, podem refletir na relação entre o nitrogênio excretado pelas vias urinária e fecal.

Os resultados encontrados para o nitrogênio retido foi superior para os cordeiros que consumiram as dietas com torta de mamona e controle ($p<0,0001$) com valores médios de 37,66 e 38,80 g/dia. O menor valor de nitrogênio retido verificou-se na dieta com farelo de girassol (27,00 g/dia), já que nesta dieta ocorreu menor ingestão de nitrogênio. Silva et al. (2010), encontraram valores iguais a 40,23; 39,10; 38,44 e 34,17g/dia de nitrogênio retido quando utilizaram diferentes níveis de torta de mamona destoxificada em ovinos (0, 33, 67 e 10%). Resultados próximos aos encontrados neste estudo.

O mesmo comportamento foi verificado para o balanço de nitrogênio em percentagem do nitrogênio ingerido (% Ningerido) que também foi superior para as dietas contendo torta de mamona e controle ($p<0,0001$), com valores médios de 82,33 e 85,58 %, respectivamente. As dietas contendo caroço de algodão (78,65%) e farelo de girassol (75,02%) apresentaram menores valores para o balanço de nitrogênio. O balanço de nitrogênio (% Nconsumido) observado por Furtado et al. (2014), foi inferior ao valor médio encontrado neste trabalho. Estes autores verificaram valor médio para todos os tratamentos de 41,43% em ovinos que foram alimentados com rações contendo torta de mamona sob diferentes tratamentos.

A determinação do balanço de nitrogênio fornece quantificação do metabolismo proteico e demonstra especificamente o ganho ou perda de proteína pelo organismo (Ladeira et al., 2002). O balanço de nitrogênio ainda infere a qualidade nutricional de dietas e alimentos, pois expressa o quanto do nitrogênio absorvido foi utilizado para o metabolismo dos animais (NRC, 2007).

Silva et al. (2010), relataram que a sincronização entre proteína e carboidratos dietéticos no rúmen, para que haja maximização da síntese microbiana reduzindo as perdas nitrogenadas, é bastante enfatizado pelos sistemas de exigências nutricionais para ruminantes, e de acordo com valores elevados e positivos para balanço de nitrogênio sugerem equilíbrio entre proteína e energia digestível da dieta. Os valores observados neste estudo de nitrogênio retido em relação ao nitrogênio ingerido (N-ret/N-ing) demonstram que o balanço de nitrogênio foi positivo.

Valores positivos e elevados de balanço de nitrogênio sugerem equilíbrio entre proteína e energia digestível da dieta. Na atual pesquisa, foram encontrados valores consideráveis para a retenção de nitrogênio, o que pode ser explicado pelo fato de os animais estarem em crescimento e, portanto, necessitarem de quantidades altas de nitrogênio para a formação de seus tecidos.

3.4. Desempenho dos Cordeiros

Observou-se diferença no peso vivo final, ganho de peso total e ganho médio diário, dos cordeiros que foram submetidos a dietas contendo diferentes alimentos alternativos (Tabela 6) com p = 0,0473, p = 0,0206 e p = 0,0206, respectivamente.

O peso vivo final foi superior para os animais que se alimentaram com a dieta com torta de mamona, apresentando média de (38,51 kg), que estatisticamente foi semelhante às dietas com caroço de algodão (35,67 kg) e farelo de girassol (35,90 kg). Os animais que se alimentaram com a dieta controle obtiveram menor peso vivo final (34,26 kg).

Para o ganho de peso total e ganho médio diário, também foi verificado superioridade nos animais que foram submetidos à dieta com torta de mamona (19,31 kg) e (210 g) em relação às demais dietas, porém estatisticamente foi similar aos animais que consumiram a dieta controle (14,85 kg; 161 g) e com caroço de algodão (16,08 kg; 175). Já aqueles que foram alimentados com a dieta contendo farelo de girassol, apresentaram menor valor (13,97 kg; 151 g), respectivamente. Os resultados obtidos neste estudo para ganho de peso final e ganho de peso total, foram superiores aos valores médios de 30,17 e 12,82 kg, respectivamente, encontrados por Pompeu et al. (2012), ao avaliarem o desempenho de ovinos em confinamento alimentados com rações contendo torta de mamona detoxificada em substituição ao farelo de soja.

A proteína bruta é um dos nutrientes que mais influencia o crescimento e desenvolvimento animal e, consequentemente, em seu ganho de peso. O consumo

médio deste nutriente encontrado neste trabalho foi de 270 g/dia (Tabela 3), essa quantidade de proteína consumida conforme o NRC (2007) seria o suficiente para atender os requisitos nutricionais de ovinos em crescimento, com ganho de peso médio diário de 200 g/dia.

Tabela 6. Desempenho dos cordeiros Dorper X Santa Inês submetidos a diferentes alimentos alternativos

Variáveis	Dietas				Média	EPM	Pr>F
	Controle	CA	FG	TM			
PVI (kg)	19,58	19,59	21,92	19,20	20,07	-	-
PVF(kg)	34,26b	35,67ab	35,90ab	38,51a	36,08	0,568	0,0473
GPT (kg)	14,85ab	16,08ab	13,97b	19,31a	16,05	0,693	0,0206
GMD (g)	161ab	175ab	151b	210a	0,174	0,007	0,0206
CA (CMS/GMD)	6,53	6,27	7,26	6,09	6,54	0,239	0,3519
CMS (kg/dia)	1,08	1,07	1,10	1,26	1,12	0,0384	0,2562

CA –Caroço de algodão; FG – Farelo de girassol; TM – Torta de mamona. PVI – peso vivo inicial; PVF – peso vivo final; CMS – Consumo de matéria seca; GPT – Ganho de peso total; GMD – ganho médio diário e CA – Conversão alimentar. EPM – Erro padrão da média e P>F – Probabilidade obtida da análise de variância
Médias seguidas por letras distintas, na mesma linha, diferem entre si a 5% de significância, pelo teste Tukey.

Pompeu et al. (2012), que observaram redução linear (P<0,05) no ganho de peso médio diário dos ovinos com a elevação dos níveis de substituição do farelo de soja pela torta de mamona. Os ganhos médio diários econtrados forma 197 e 130 g/dia para os animais alimentados com as dietas contendo 0 e 100% de torta de mamona, respectivamente. Cunha et al. (2008), quando estudaram diferentes níveis de caroço de algodão integral na dieta de cordeiros observaram valores com oscilações entre 149 e 186 g/dia para os níveis de 20; 30 e 40% do caroço de algodão integral.

Segundo Mertens (1994), o desempenho animal é dependente da ingestão de nutrientes digestíveis e metabolizáveis, sendo 60% a 90% do desempenho animal explicado pelas variações no consumo, e somente 10% a 40% são creditados à digestibilidade. Além disso, também é determinada pela quantidade de matéria seca ingerida. Isso pode justificar os resultados verificados nesta pesquisa para o desempenho dos cordeiros que foram submetidos à dieta com torta de mamona, que foi superior às outras.

Segundo o NRC (2007), o teor de nutrientes digestíveis totais adequado ao atendimento das exigências nutricionais de ovinos com 35±5 kg e ganho de peso 200 g/dia, é de 66,01%, e são estes valores indicadores da viabilidade de uso de coprodutos agroindustriais do processamento da mamona na alimentação de ruminantes. O teor de

nutrientes digestíveis totais das dietas experimentais observados neste trabalho variou (Tabela 2), sendo o valor de (64,47) próximo a essas recomendações para a dieta que continha torta de mamona e, que atingiu a exigência de ganho médio diário determinado nos cálculos que foi de 200 g/dia.

Fernandes et al. (2007) e Freitas et al. (2005), relataram que cordeiros mestiços Santa Inês, quando submetidos a confinamento, conseguem ganho de peso médio diário superiores a 130 g. No presente estudo é evidenciado os resultados que condizem com estes relatos.

Em trabalho conduzido por Medeiros et al. (2003), os ganhos de peso médios diários foram de 190,170, 150 e 100 g, respectivamente, para 0, 33, 66 e 100% de níveis de substituição do farelo de soja por farelo de girassol. Louvandini et al. (2007), estudaram a substituição de 50 e 100% do farelo de soja por farelo de girassol na dieta de cordeiros e observaram ganho de peso médio de 101,53 e 139,84 g/dia, respectivamente, valores inferiores aos encontrados nesta pesquisa.

Não houve efeito (P>0,05) para conversão alimentar dos cordeiros submetidos aos diferentes tratamentos. Este parâmetro é mensurado para avaliar a quantidade de alimento que precisa ser consumido para converter em 1 kg de carne. Os resultados observados neste estudo demonstraram que os alimentos utilizados não afetam a conversão alimentar dos animais.

Medeiros et al. (2003), estudando desempenho de ovinos Santa Inês alimentados com farelo de girassol obtiveram conversões alimentares de 6,26 e 7,12, respectivamente, nos níveis de 0 e 100% de substituição de farelo de soja por farelo de girassol, sendo estes resultados semelhantes aos encontrados no presente estudo e superiores ao valor médio de 5,60 observado por Pompeu et al. (2012) que trabalharam com ovinos submetidos a dietas com diferentes níveis de torta de mamona destoxificada em substituição ao farelo de soja.

3.5. Medidas *in vivo* dos cordeiros

As características mensuradas no animal vivo (Tabela 7), que correspondem a altura de cernelha, largura de garupa, comprimento do corpo, largura de peito, altura do costado, altura da garupa, perímetro toráxico e compacidade corporal não foram influenciadas pelas dietas contendo caroço de algodão, farelo de girassol e torta de mamona na alimentação dos cordeiros (P>0,05)

Medidas obtidas a partir do animal vivo, como comprimento corporal, altura de cernelha e garupa, perímetro torácico e largura da garupa, associadas à avaliação subjetiva da condição corporal e conformação, constituem ferramentas importantes na determinação do momento ideal de abate. Embora essas medidas não possam, isoladamente, definir a carcaça, permitem predizer algumas de suas características produtivas, tais como peso, rendimento e conformação, e rendimento dos cortes (Pinheiro et al., 2007; Moreno, 2010a).

Os resultados demonstram a importância das medidas corporais *in vivo* com o porte e aptidão dos animais para produção de carne, pelo comportamento semelhante observado entre as medidas e o peso vivo ao abate. Corroborando esta afirmativa, Pinheiro et al. (2009), definem que as medidas biométricas permitem predizer, de maneira prática e econômica, o estado nutricional do animal.

Tabela 7. Medidas *in vivo* dos cordeiros Dorper X Santa Inês submetidos a diferentes alimentos alternativos

Medidas *in vivo* (cm)	Dietas				Média	EPM	Pr>F
	Controle	CA	FG	TM			
ACER	60,10	60,00	55,80	52,90	57,20	1,083	0,0330
LGAR	16,40	17,40	18,20	17,40	17.35	0,262	0.1599
CCOR	67,00	63,20	66,40	66,60	65.80	0,905	0,4512
LPTO	16,80	17,60	18,00	18,60	17,750	0,390	0,4504
ACOS	60,40	60,40	57,80	56,20	58,70	1,304	0,6314
AGAR	65,30	61.70	60,60	57,10	61,18	1,637	0,3871
PTOR	79,50	79,10	80,20	82,40	80,30	0,491	0,0656
COMCOR (kg/cm)	0,52	0,56	0,54	0,58	0,53	0,013	0,2240

CA –Caroço de algodão; FG – Farelo de girassol; TM – Torta de mamona. ACER – Altura de cernelha; LGAR – Largura de garupa; CCOR – Comprimento do corpo; LPTO – Largura de peito; ACOS – Altura do costado; AGAR – Altura da garupa; PTOR – Perímetro toráxico e COMPCOR - compacidade corporal. EPM – Erro padrão da média e P>F – Probabilidade obtida da análise de variância. Médias seguidas por letras distintas, na mesma linha, diferem entre si a 5% de significância, pelo teste Tukey.

É evidenciado no presente estudo que todos os animais que foram submetidos a dietas contendo diferentes alimentos alternativos obtiveram resultados similares para as medidas biométricas, demonstrando que estes alimentos (caroço de algodão, farelo de girassol e torta de mamona) não prejudicam estas variáveis, proporcionando resultados satisfatórios.

3.6. Características de carcaça dos cordeiros

Observou-se efeito somente para as características peso vivo sem jejum, peso vivo com jejum e peso da carcaça quente. As demais características peso da carcaça fria, peso da meia carcaça, índice de quebra por resfriamento, rendimento verdadeiro,

rendimento biológico e rendimento comercial e rendimento na fazenda resultou em similaridade (P>0,05) (Tabela 8).

Foram observados valores superiores de peso vivo sem jejum, peso vivo com jejum e peso da carcaça quente para os animais que foram alimentados com a dieta que continha torta de mamona, apresentando valores médios iguais a 38,51 (p = 0,0473); 37,18 (p = 0,0332); e 19,36 kg (p =0,0286), respectivamente, sendo estes resultados semelhantes aos encontrados para os animais que foram alimentados com as dietas com caroço de algodão e farelo de girassol. Já para aqueles que consumiram a dieta controle, obtiveram menores valores. Entretanto, é válido ressaltar que, considerando os valores absolutos, é notório que os animais que ingeriam dieta com torta de mamona foram superiores em relação aos alimentados com caroço de algodão e farelo de girassol e estes em relação aos animais que foram submetidos ao tratamento controle.

Já que o desempenho animal é função da ingestão de nutrientes e, este por sua vez, é determinado pela quantidade de matéria seca ingerida, estes resultados podem ter relação com o consumo de matéria seca e dos nutrientes (Tabela 3) para animais que ingeriam ração com torta de mamona, favorevendo maior ganho de peso (Tabela 6).

Pompeu et al. (2012), não observaram efeito (P>0,05) dos níveis de substituição do farelo de soja pela torta de mamona detoxificada sobre o peso vivo ao abate em jejum, peso de corpo vazio, peso de carcaça quente e peso de carcaça fria. De acordo com estes autores, esse resultado pode ser atribuído ao critério de peso estabelecido para o abate, de aproximadamente de 30 kg de peso vivo. Confirmando a lei da harmonia anatômica (Boccard & Dumont, 1960) em carcaças com pesos similares, onde praticamente todas as regiões corporais se encontram em proporções semelhantes, qualquer que seja a conformação considerada.

Os valores de pesos de carcaça encontrados no presente estudo são condizentes com os intervalos propostos por Zapata et al. (2001), para características de carcaças ovinas no Nordeste brasileiro, sobretudo para animais mestiços, onde os autores afirmaram que um peso médio de carcaça deve estar em torno de 15 kg. Já o peso corporal ao abate manteve-se um pouco acima da média de 30 kg preconizada por estes autores, o que pode estar relacionado ao peso vivo médio inicial dos animais (19,5 ± 2,45 kg). Segundo Yamamoto (2006), o peso da carcaça é influenciado pela velocidade de crescimento, pela idade ao abate, pelo manejo nutricional e é um importante fator na estimativa de rendimento.

A média de peso vivo de abate ou peso vivo com jejum dos animais deste experimento foi de 34,84 kg. Essa superioridade de peso de abate, com maiores valores dos descritos padrões, está relacionada à padronização racial para peso adulto, sendo este distinto para cada raça. As características genéticas da raça Dorper, com aptidão para corte, favoreceram estes resultados. Além disso, maior peso de abate implica maiores rendimentos de carcaça e dos cortes comerciais (Menezes, et al., 2009; Pinheiro, et al., 2009), o que proporciona maior retorno econômico para os sistemas de produção de carne ovina.

Tabela 8. Característica de carcaça dos cordeiros Dorper X Santa Inês submetidos a diferentes alimentos alternativos

Característica de carcaça	Dietas				Média	EPM	Pr>F
	Controle	CA	FG	TM			
PVSJ (kg)	34,27b	35,67ab	35,90ab	38,51a	36,08	0,568	0,0473
PVCJ (kg)	33,07b	34,43ab	34,71ab	37,18a	34,84	0,530	0,0332
PCQ (kg)	16,61b	16,90ab	17,27ab	19,36a	17,53	0,381	0,0286
PCF (kg)	16,01	16,40	16,72	18,20	16,83	0,319	0,0648
PMCAR (kg)	7,20	7,57	7,55	8,16	7,62	0,139	0,0908
IQR (%)	3,61	2,98	3,18	5,78	3,90	0,469	0,1205
RVER (%)	50,11	49,07	49,73	52,03	50,24	0,443	0,0930
RBIO (%)	56,60	57,48	57,18	58,46	57,43	0,312	0,1940
RCOM (%)	48,30	47,61	48,15	48,94	48,25	0,292	0,4835
RFAZ (%)	46,63	45,96	46,57	47,26	46,60	0,280	0,4649

CA – Caroço de algodão; FG – Farelo de girassol; TM – Torta de mamona. PVSJ - peso vivo sem jejum; PVCJ – peso vivo com jejum; PCQ - peso da carcaça quente; PCF- peso da carcaça fria; PMCAR - Peso da meia carcaça; IQR - Indice de quebra por resfriamento; RVER - rendimento verdadeiro; RBIO - Rendimento biológico; RCOM – Rendimento comercial; RFAZ - Rendimento na fazenda; EPM – Erro padrão da média e P>F – Probabilidade obtida da análise de variância

Médias seguidas por letras distintas, na mesma linha, diferem entre si a 5% de significância, pelo teste Tukey.

Segundo Silva & Pires (2000), maior rendimento de carcaça ovina é encontrado em animais mais jovens, devido ao aumento do trato gastrintestinal com o avançar da idade, que diminui o rendimento de carcaça. Vale ressaltar que a valorização da carcaça ovina depende da relação entre peso corporal e idade, em que se busca maior peso à menor idade. Além disso, de acordo com o Sousa et al. (2003), o cruzamento de fêmeas da raça Santa Inês com reprodutores de raças especializadas para corte, como a Dorper, pode maximizar as características de carcaça dos cordeiros. De acordo com Silva Sobrinho (2002), carcaças de cordeiros de raças especializadas para carne apresentam rendimentos de carcaça que variam de 40 a 50%, valores condizentes aos observados nesta pesquisa.

O rendimento comercial é uma informação importante, pois representa a rentabilidade da porção comestível. De acordo com Pérez (1995), quaisquer das três formas de avaliação do rendimento de carcaça (rendimento verdadeiro, comercial e

biológico) são determinantes do maior ou menor custo da carne para o consumidor, de forma que se torna relevante para os criadores que investem nessa atividade. O rendimento é influenciado pelo peso do animal ao abate, sendo que quanto mais leve menor é o rendimento; pela dieta, em que animais alimentados com dietas de melhor qualidade ou com maior proporção de concentrado tendem a apresentar um maior rendimento verdadeiro de carcaça.

Os valores de rendimento verdadeiro obtidos neste experimento foram inferiores dos valores encontrados por Cunha et al. (2008b), que alimentaram cordeiros Santa Inês com níveis crescentes de caroço de algodão integral (0, 20, 30 e 40%) na dieta e obtiveram médias de 57,87; 56,07; 55,48 e 56,40%, respectivamente

Sousa et al. (2003), avaliando medidas e desvios padrão para peso e ganho de peso e de algumas características de carcaça de cordeiros de diferentes genótipos terminados em confinamento, verificaram no cruzamento Dorper x Santa Inês um rendimento comercial de 46,6%, peso da carcaça quente de 13,5 kg e peso da carcaça fria de 13,3 kg, resultados inferiores aos encontrados neste trabalho.

Analisando as características da carcaça e dos componentes não-carcaça em ovinos alimentados com rações à base de farelo de mamona Vieira et al., (2010), relataram valores médios de peso da carcaça quente, peso da carcaça fria e rendimento biológico de 12,62; 12,46; e 55,59, respectivamente. Esses dados foram menores em comparação com os valores médios obtidos no presente trabalho. .

Pompeu et al. (2012) avaliando a influência de quatro níveis de substituição do farelo de soja pela torta de mamona detoxificada sobre o desempenho produtivo e as características da carcaça de ovinos mestiços de Morada Nova, concluíram que a torta de mamona detoxificada pelo método da autoclavagem tem potencial para ser utilizada em dietas para ovinos em terminação e podem ser adicionada em níveis de até 67% de substituição ao farelo de soja. A torta de mamona detoxificada não influencia as características de carcaça de ovinos.

De acordo com Garcia (1998), em ovinos, de forma geral, os índices de perda por resfriamento estão na faixa entre 2 e 3%, no entanto pode ocorrer oscilações de acordo com a uniformidade da cobertura de gordura, o sexo, o peso, a temperatura e a umidade relativa da câmara fria. Portanto, quanto menor o percentual de perda por resfriamento, maior é a probabilidade de a carcaça ter sido manejada e armazenada de forma adequada. Neste trabalho observou-se valor médio de 3,9%, sendo superior aos citados por estes autores.

Cândido et al. (2008a), também encontraram similaridade para perda por resfriamento entre os tratamentos, no entanto encontram diferença (P<0,05) para rendimento verdadeiro, rendimento comercial e rendimento biológico, onde os menores rendimentos foram obtidos no nível 67% de substituição do farelo de soja pelo farelo de mamona detoxificado. Cunha et al. (2008b), encontraram valor médio de perda por resfriamento de 2,10% em carcaças de ovinos Santa Inês pesando 15,35kg, quando submetidos a diferentes níveis de caroço de algodão integral, sendo estes resultados inferiores aos encontrados no presente trabalho.

3.7. Medidas objetivas na carcaça dos cordeiros

Verificou-se que não houve influência (P>0,05) sobre as medidas observadas na carcaça dos cordeiros submetidos a dietas com diferentes alimentos alternativos, com exceção da área de olho de lombo e comprimento externo da carcaça (Tabela 9). As dietas contendo caroço de algodão, farelo de girassol e torta de mamona proporcionaram maiores valores (p = 0,0068) de área de olho de lombo nos cordeiros em relação à dieta controle.

Esta medida realizada no músculo *Longissimus dorsi* é indicador de musculosidade do animal (Clementino et al., 2007), estando diretamente relacionado ao rendimento do lombo anterior que reflete a composição cárnea da carcaça. Os músculos de maturidade tardia são indicados para representar o desenvolvimento e tamanho do tecido muscular, e o *Longissimus dorsi*, cuja medição é conhecida como área de olho de lombo, é o mais indicado, pois apresenta amadurecimento tardio e é de fácil mensuração (Sainz, 1996).

Os valores médios observados para área de olho de lombo foram 15,32; 14,30; 14,45 e 9,10, respectivamente para os animais que foram alimentados com as dietas com caroço de algodão, farelo de girassol, torta de mamona e controle, respectivamente. Cunha et al. (2008), que ao trabalharem com cordeiros alimentados com diferentes níveis de caroço de algodão integral, obtiveram área de olho de lombo de 9,3 cm^2, valor inferior ao do presente estudo. A diferença da área de olho de lombo observada neste trabalho pode ter relação com o ganho de peso daqueles que foram superiores (P<0,05), sendo relacionado ao maior crescimento muscular, notado pelo peso de abate e de carcaça.

De acordo com Gomes et al. (2012) a média da área de olho de lombo foi de 9,13cm, tendo os animais alimentados com torta de mamona autoclavada quando

avaliaram as características de carcaça em ovinos alimentados com rações contendo torta de mamona. De acordo com estes autores, a torta de mamona não tratada, em geral, não prejudicou as características de carcaça e seus não componentes, mas os tratamentos com autoclave ou fosfato monobicálcico proporcionaram maior área de olho de lombo. Neste estudo a área de olho de lombo observada foi superior em todos os tratamentos com a utilização dos alternativos (caroço de algodão, farelo de girassol e torta de mamona), em relação ao tratamento convencional (Tabela 9).

Tabela 9. Medidas na carcaça dos cordeiros Dorper X Santa Inês submetidos a diferentes alimentos alternativos

Característica de carcaça	Dietas				Média	EPM	Pr>F
	Controle	CA	FG	TM			
AOL (cm^2)	9,10b	15,32a	14,30a	14,45a	13,30	0,776	0,0068
GSUB (mm)	1,18	2,29	2,18	2,22	1,96	0,213	0,2067
LGAR (cm)	18,96	26,82	19,56	20,04	21,35	1,992	0,4975
PGAR (cm)	58,30	51,20	58,80	59,00	56,83	2,100	0,5258
CPER (cm)	51,90	52,40	52,00	51,72	52,00	0,216	0,7538
LPER (cm)	9,26	9,70	9,24	10,16	9,60	0,209	0,3809
PPER (cm)	14,12	14,54	14,48	14,60	14,43	0,133	0,6188
PROT (cm)	26,00	26,60	26,40	28,00	26,75	0,315	0,1170
CEXCAR (cm)	60,40a	56,80ab	57,20ab	55,32b	57,43	0,593	0,0080
CIC (cm)	60,60	60,20	59,80	61,00	60,40	5,489	0,8861

CA – Caroço de algodão; FG – Farelo de girassol; TM – Torta de mamona. AOL - área de olho de lombo; GSUB - gordura subcutânea; LGAR - Largura da garupa; PGAR - Perímetro da garupa; CPER - Comprimento da perna; LPER - largura da perna; PPER - Profundidade da perna; PROT - Profundidade do tórax; CEXCAR - Comprimento externo da carcaça; CIC - comprimento interno da carcaça; EPM – Erro padrão da média e P>F – Probabilidade obtida da análise de variância
Médias seguidas por letras distintas, na mesma linha, diferem entre si a 5% de significância, pelo teste Tukey.

Para o comprimento externo da carcaça, o menor valor (55,32 cm) foi verificado nos animais que consumiram a dieta com torta de mamona, seguido das dietas com caroço de algodão (56,80 cm) e farelo de girassol (57,20 cm) que foram semelhantes e, o maior valor foi para a dieta controle (60,40 cm), p = 0,0080.

O comprimento de carcaça, perímetro da garupa e largura da garupa estão diretamente relacionados ao desenvolvimento do tecido ósseo no momento em que são realizadas as avaliações e, portanto, à fase de crescimento do animal nessa época (Cândido et al., 2008) e constituem ferramenta importante na determinação do momento ideal de abate, além de atenderem às exigências de padrões de qualidade de diferentes mercados (Vieira et al., 2010).

As características comprimento interno e largura de garupa são influenciadas principalmente, pelo genótipo, idade e peso ao abate, conforme demonstrado por Landin

et al. (2007). Estas medições da carcaça não apresentaram diferenças significativas (P>0,05), mas apresentaram resultados condizentes com os da literatura.

A perda por resfriamento foi similar entre os animais para todas a dietas (Tabela 8), o que pode explicar a semelhança no escore de gordura subcutânea, que cria uma barreira evitando a perda de água pela carcaça (Silva Sobrinho et al., 1999), conferindo proteção a mesma. Os valores de gordura subcutânea encontrado neste trabalho estão dentro dos valores recomendados por Andrade et al. (2009), de 1 a 3 mm considerados aceitáveis. Isso é desejável sob o aspecto produtivo e qualitativo, pois indica redução na perda de peso durante o processo de resfriamento das carcaças.

Segundo Restle et al. (1999), espessura abaixo de 3 mm ocasiona escurecimento da parte externa dos músculos que recobrem a carcaça, depreciando o seu valor comercial; aumenta a quebra ao resfriamento, em função da maior perda de água; e pode ocorrer o encurtamento das fibras musculares pelo frio, prejudicando a maciez da carne. No entanto, é sabido que quanto maior a proporção de gordura na carcaça, menor será a sua proporção de músculo, uma vez que músculo e gordura estão inversamente relacionados na carcaça (Cézar & Sousa, 2010).

3.8. Correlações entre medidas *in vivo* e objetivas da carcaça de cordeiros

A correlação entre duas variáveis é calculada quando se deseja saber se a variação de uma delas acompanha proporcionalmente (positiva) ou inversamente (negativa) a variação da outra, assim, é possível predizer se há relação existente entre duas ou mais características estudadas. As correlações podem ser classificadas como: Fraca: (0,0<R< 0,3); Mediana: (0,4<R<0,6) ou Forte: (0,7<R<1,0) (Sampaio, 2010).

Ao realizar o coeficiente de correlação de Pearson, verificou-se que existe uma correlação forte (P<0,01) e positiva (0,71 e 0,65) entre o peso vivo com jejum com a profundidade do tórax e a largura da perna, respectivamente, e correlação média (P< 0,05) e positiva (0,56) com a variável profundidade da perna. O mesmo comportamento foi observado para o peso da carcaça quente e peso da carcaça fria (Tabela 10).

Tabela 10. Correlação entre as medidas no animal vivo e na carcaça dos cordeiros Dorper X Santa Inês submetidos a diferentes alimentos alternativos

Medidas in vivo	Medidas na carcaça									
	GSUB	AOL	LGAR	PGAR	CEXCAR	CIC	CPER	PROT	LPER	PPER
PVCJ	0,26	0,24	0,07	0,11	-0,43	-0,01	0,11	0,71**	0,65**	0,56*
PCQ	0,16	0,17	0,12	0,08	-0,37	-0,11	0,01	0,72**	0,63**	0,48*
PCF	0,12	0,11	0,21	-0,00	-0,31	-0,16	0,10	0,74**	0,71**	0,55*
ACER	-0,29	-0,12	0,13	-0,01	0,47*	-0,20	-0,33	-0,23	-0,16	0,14
ACOS	-0,09	0,14	0,05	0,06	0,17	-0,24	-0,57**	-0,30	-0,28	0,01
AGAR	-0,21	0,11	-0,02	0,04	0,45*	-0,14	-0,57**	-0,26	-0,59**	-0,22
LGAR	0,21	0,43	0,29	-0,18	-0,14	-0,37	-0,37	-0,08	-0,04	0,28
LPER	0,49*	0,03	-0,20	0,16	-0,34	0,24	0,38	0,42	0,38	0,24
CCOR	-0,21	-0,01	-0,17	0,19	0,49*	0,04	-0,60**	0,11	-0,30	0,14
PTOR	0,58**	0,14	0,11	0,03	-0,28	-0,31	-0,51*	0,34	0,26	0,27
COMCOR	0,29	0,15	0,12	-0,02	-0,57**	-0,00	0,40	0,41	0,60**	0,29

GSUB = Gordura subcutânea; AOL = Área de olho de lombo; LGAR = Largura de garupa; PGAR = Perímetro de garupa; CEXCARC = Comprimento externo da carcaça; CIC = Comprimento interno da carcaça; CPER = Comprimento da perna; PROT = Profundidade torácica; LPER= Largura da perna; PER = Profundidade da perna; PVCJ = Peso vivo com jejum; PCQ = Peso da carcaça quente; PCF = Peso da carcaça fria; ACER = Altura da cernelha; ACOS = Altura do costado; AGAR = Altura da garupa; LGAR = Largura da garupa; LPER = largura da perna; CCOR = Comprimento do corpo ; PTOR = Perímetro torácico; COMCOR = Compacidade corporal
* = Coeficiente de correlação significativo com Prob > |r|, sendo r =5%; ** = Coeficiente de correlação significativo com Prob > |r|, sendo r = 1%.

De acordo com Pinheiro & Jorge (2010), algumas medidas da carcaça podem apresentar alta correlação com seu peso e também podem ser utilizadas como indicadores de características de rendimento e qualidade, e adotadas em sistemas de classificação de carcaças ovinas, porém é necessária uma gama de estudos que avaliem as medidas na carcaça e no animal vivo, para se conhecer qual ou quais medidas são os melhores indicadores de rendimento e qualidade da carcaça. Nesse sentido, de acordo com Silva & Pires (2000), as medidas na carcaça demonstram que os animais abatidos, com maiores pesos, apresentaram maiores valores. As medidas da carcaça observada no presente estudo, apresentam correlações mediana à forte com o peso final e são utilizadas na caracterização da carcaça e, principalmente, do produto final.

Ao correlacionar as medidas tomadas no animal vivo com as medidas avaliadas na carcaça dos cordeiros, verificou-se correlação significativa positiva entre as variáveis altura de cernelha e comprimento externo da carcaça, a 5% de probabilidade e r = 0,47.

As medidas *in vivo* estão sendo muito utilizadas, pois está diretamente relacionada com o peso do animal e com os pesos e medidas da carcaça (Ladim et al., 2007). Quadros et al. (2007) relatou que é possível prever as medidas das carcaças antes

do abate por meio das medidas *in vivo*, devido as altas correlações existente entre essas características.

Houve correlação negativa (P<0,01) entre a altura do costado e comprimento da perna com r = 0,57. A altura da garupa correlacionou (P<0,05) positivamente (r = 0,45) com o comprimento externo da carcaça e negativamente com o comprimento da perna e largura de perna (mensurada na carcaça) com valores de correlação iguais a 0,57 e 0,59, respectivamente. A largura da perna (mensuração in vivo) correlacionou significativamente (P<0,05) com a gordura subcutânea, r = 0,49.

Para a variável comprimento do corpo verificou-se correlação positiva com o comprimento externo da carcaça a 5% de probabilidade com valor de (r) igual a 0,49 e correlação negativa (0,60) com o comprimento da perna, P<0,01.

O perímetro torácico correlacionou positivamente (r = 0,58) com a gordura subcutânea e negativamente com comprimento da perna (r = 0,51), com P<0,01 e P<0,05, respectivamente. A compacidade corporal apresentou correlação negativa (0,57) com o comprimento externo da carcaça a 1% de probabilidade e positiva (0,60) com largura da perna a 5%.

Para a maioria das variáveis estudadas neste trabalho, verificou-se uma correlação mediana com valores positivos e negativos. No entanto, os pesos dos animais e das carcaças foram altamente correlacionados com algumas medidas na carcaça (profundidade torácica e largura da perna). Dessa forma, as correlações existentes demonstram como essas medidas podem auxiliar na determinação do momento ideal de abate, de modo a justificar sua utilização.

3.9. Peso e rendimento dos cortes comerciais

As dietas proporcionaram efeito somente para o peso da meia carcaça p = 0,0220, Perna p = 0,0271 e Costela/fralda p = 0,0523 (Tabela 11). Os demais componentes regionais (paleta, costeleta e lombo) não foram influenciados pelas dietas.

Os valores do peso da meia carcaça, da perna e costela/fralda foram superiores, para os animais que foram submetidos à dieta com torta de mamona, onde foram observados valores médios de 8,64; 2,47 e 2,10 kg, respectivamente, seguidos daqueles que cosumiram as dietas com caroço de algodão (7,57; 2,20 e 1,67 kg) e farelo de girassol (7,55; 2,10 e 1,71 kg), sendo estas duas últimas, semelhantes entre si. Os menores pesos foram observados para os cordeiros que consumiram a dieta controle (7,20; 2,01 e 1,57), respectivamente. Estes resultados evidenciam o efeito da dieta

contendo torta de mamona, onde foram verificados os melhores desempenhos (Tabela 6) e maiores pesos de carcaça quente e fria (Tabela 8). Maior peso de abate implica maiores rendimentos de carcaça e dos cortes comerciais (Menezes, et al., 2009; Pinheiro, et al., 2009), o que proporciona maior retorno econômico para os sistemas de produção de carne ovina.

Tabela 11. Peso e rendimento dos cortes comerciais dos cordeiros Dorper X Santa Inês submetidos a diferentes alimentos alternativos

	Dietas				Média	EPM	Pr>F
	Controle	CA	FG	TM			
	Componentes (kg)						
PMCAR	7,20b	7,57ab	7,55ab	8,64a	7,74	0,186	0,0220
Paleta	1,11	1,06	1,12	1,23	1,13	0,028	0,2225
Costeleta	1,30	1,37	1,25	1,37	1,32	0,037	0,6349
Perna	2,01b	2,20ab	2,10ab	2,47a	2,19	0,060	0,0271
Costela/frauda	1,57b	1,67ab	1,71ab	2,10a	1,76	0,076	0,0523
Lombo	0,50	0,58	0,57	0,70	0,59	0,034	0,2625
	Componentes (%)						
Paleta	15,53	14,05	14,78	14,19	14,64	0,292	0,2775
Costeleta	18,11	18,10	16,47	15,86	17,13	0,435	0,1525
Perna	27,80	29,08	27,78	28,68	28,33	0,416	0,6395
Costela/frauda	21,75	21,95	22,73	24,24	22,67	0,615	0,5022
Lombo	6,95	7,62	7,48	7,92	7,95	0,294	0,7332

CA - Caroço de algodão; FG - Farelo de girassol; TM - Torta de mamona. Erro padrão da média; PMCAR – Peso da meia carcaça; EPM – Erro padrão da média e P>F – Probabilidade obtida da análise de variância
Médias seguidas por letras distintas, na mesma linha, diferem entre si a 5% de significância, pelo teste Tukey.

De acordo com Pilar (2002), os distintos cortes que compõem a carcaça possuem diferentes valores econômicos e sua proporção constitui um importante índice para avaliação comercial da carcaça. Entretanto, a literatura aponta grande variação nesses valores em função de fatores como genética, sexo, peso corporal, tipo de dieta e número de horas em jejum. Silva Sobrinho et al., (2002), descrevem que os cortes paleta e perna da carcaça ovina são os que apresentam maior percentual de músculos. É importante salientar que maiores rendimentos destes cortes é desejado economicamente, visto que juntamente com o lombo são considerados cortes de maior valor comercial.

Os resultados encontrados no presente estudo mostram que a dieta controle proporcionou menor rendimento da perna e costela/frauda que as demais dietas, no entanto, não influencia nos demais cortes comercias. Com estes resultados, percebe-se também que as dietas contendo torta de mamona, farelo de girassol e caroço de algodão proporcionaram maiores pesos para estes cortes.

Os cortes de maior valor comercial, como perna, paleta (Frescura et al., 2005) e lombo (Pinheiro et al., 2007), representam significativa parcela da carcaça. Vale ressaltar que para todas as dietas, os resultados de rendimentos dos cortes de maior valor comercial (perna, paleta e lombo) encontrados neste estudo obtiveram participação significativa na carcaça, em especial para os animais alimentados com a dieta contendo a torta de mamona onde o somatório destes cortes nobres, correspondeu a 51, 24% da carcaça dos cordeiros. Segundo Osório et al. (2003), o valor absoluto do peso da carcaça e do peso dos cortes comerciais são diretamente proporcionais. Com isso, os cortes com maiores valores comerciais podem ser acrescidos intencionalmente, de acordo com sua dieta, fazendo com que a ovinocultura seja uma atividade mais rentável e satisfatória.

A análise da variância efetuada para as percentagens dos cortes dos animais não mostrou significância entre as dietas testadas (P>0,05) o que mostra crescimento proporcional dos cortes em relação ao aumento de peso vivo. Os resultados obtidos neste trabalho, sobretudo os dados de rendimento, foram inferiores aos encontrados por Gomes et al. (2010), quando trabalharam com ovinos alimentados com torta de mamona, obtendo rendimentos para paleta e pernil, de 17,3% e 31,2%, respectivamente.

Considerando o rendimento dos cortes e sua valorização comercial, Pompeu et al. (2012), observaram efeito linear positivo (P<0,05) dos níveis de substituição do farelo de soja pela torta de mamona detoxificada sobre os cortes considerados de primeira (pernil + lombo), estimados em 51,1 e 53,1%, respectivamente da carcaça fria. Yamamoto et al. (2004), não observaram diferenças no rendimento dos cortes perna, paleta e lombo em relação à dieta controle, com médias de 35,5; 18,8 e 9,3% do peso da carcaça fria, respectivamente quando incluíram fontes de gordura em rações de cordeiros Santa Inês e mestiços Santa Inês × Dorper abatidos com 30 kg.

3.10. Avaliação econômica das dietas experimentais

Na avaliação econômica foram determinados os custos de cada dieta experimental e o custo para produzir 1 kg referente à carcaça de cordeiro, levando em consideração o preço pago por quilograma dos ingredientes que compõem as rações concentradas no mercado na região de Itapetinga-BA (Tabela 12).

Pode ser observado na tabela que o custo com volumoso, concentrado e o custo total com alimentação foi maior para a dieta com a utilização da torta de mamona, R$ 0,87; 0,54 e 1,41**,** respectivamente.

Tabela 12. Custo com alimentação e avaliação econômica das dietas experimentais dos cordeiros Dorper X Santa Inês submetidos a diferentes alimentos alternativos

Itens	Dieta			
	Controle	**CA**	**FG**	**TM**
DESPESAS				
Volumoso				
Feno de Tifton (kg/animal/dia)	0,74	0,73	0,74	0,87
Custo/kg/MN (R$)	1,00	1,00	1,00	1,00
Custo do volumoso (R$/animal/dia)	0,74	0,73	0,74	0,87
Concentrado				
Farelo de soja kg/animal/dia	0,18	0,12	0,09	0,10
Custo/kg/MN (R$)	1,10	1,10	1,10	1,10
Custo (R$/animal/dia)	**0,20**	**0,13**	**0,10**	**0,11**
Milho grão (kg/animal/dia)	0,54	0,44	0,51	0,60
Custo/kg/MN (R$)	0,50	0,50	0,50	0,50
Custo (R$/animal/dia)	**0,27**	**0,22**	**0,26**	**0,30**
Caroço de algodão (kg/animal/dia)	-	0,15	-	-
Custo/kg/MN (R$)	-	0,53	-	-
Custo (R$/animal/dia)	**-**	**0,08**	**-**	**-**
Farelo de girassol (kg/animal/dia)	-	-	0,12	-
Custo/kg/MN (R$)	-	-	0,55	-
Custo (R$/animal/dia)	**-**	**-**	**0,07**	**-**
Torta de mamona (kg/animal/dia)	-	-	-	0,14
Custo/kg/MN (R$)	-	-	-	0,63
Custo (R$/animal/dia)	**-**	**-**	**-**	**0,09**
Suplemento mineral (g/animal/dia)	7,36	7,29	7,38	8,66
Custo (R$/animal/dia)	0,001	0,001	0,001	0,001
Custo do suplemento (R$/animal/dia)	**0,0074**	**0,0073**	**0,0074**	**0,0087**
Ureia (g/animal/dia)	14,71	14,59	14,77	17,31
Custo (R$/animal/dia)	0,002	0,002	0,002	0,002
Custo do suplemento (R$/animal/dia)	**0,03**	**0,03**	**0,03**	**0,03**
Custo do concentrado (R$/animal/dia)	**0,50**	**0,47**	**0,46**	**0,54**
Custo total com alimentação (R$/animal/dia)	**1,24**	**1,20**	**1,20**	**1,41**
Ganho diário (kg/animal/dia)	**0,161**	**0,175**	**0,151**	**0,210**
Custo/kg de peso vivo (R$)	**7,73**	**6,85**	**7,93**	**6,72**
Rendimento Verdadeiro (%)	**50,11**	**49,07**	**49,73**	**52,03**
Custo/kg de carcaça (R$)	**15,43**	**13,95**	**15,94**	**12,92**
Custo para pruzir uma arroba (R$)	**231,44**	**209,26**	**239,09**	**193,77**
RECEITA				
Preço de venda da arroba (R$)	**270,00**	**270,00**	**270,00**	**270,00**
Resultado (R$/@)	**38,56**	**60,74**	**30,91**	**76,23**

Preços médios de mercado da região de Itapetinga-Bahia, 2015.
CA - Caroço de algodão; FG - Farelo de girassol; TM - Torta de mamona

O maior valor do custo do volumoso verificado nesta dieta se deve ao maior consumo encontrado para os animais que consumiram esta dieta. Já para o resultado observado para o maior custo com concentrado, além do maior preço do kg deste ingrediente, também verificou-se que houve maior custo por animal/dia. Apesar do maior custo total com alimentação encontrado na dieta em que foi utilizada a torta de mamona, notou-se que esta dieta proporcionou menores custos produtivos e que deu maior retorno econômico. Observou-se menores custos para produzir 1 kg de peso vivo (R$ 6,72) e de carcaça (R$ 12,92) e também menor custo para produzir uma arroba (R$ 193,77).

Portanto, a dieta que proporcionou melhor resultado foi a que continha torta de mamona que apresentou melhor renda por arroba (R$ 76,23). As demais dietas também apresentarm resultados satisfatórios, porém com menores receitas.

É importante salientar que os altos preços dos ingredientes utilizados na alimentação dos animais proporcionaram custos elevados das dietas. Dessa forma, é interessante se atentar a localização dos subprodutos agroindústrias a serem utilizados no confinamento no sentido de baratear os custos da ração e também a época do ano em que há maior disponibilidade destes subprodutos a serem utilizados, já que estes podem substituir os alimentos convencionais como o milho e a soja que são ingredientes mais caros.

4. CONCLUSÕES

A utilização dos subprodutos agroindustriais em dietas para cordeiros como alimentos alternativos influencia positivamente nas características produtivas dos cordeiros.

A torta de mamona apresenta-se como melhor alternativa na alimentação desses animais sem interferir no desempenho produtivo dos cordeiros mantidos em confinamento, pois proporciona melhores resultados de consumo, ganho de peso, características de carcaça e melhor retorno econômico.

Em suma, recomenda-se a torta de mamona na proporção de 8% do concentrado em dietas para corderios Dorper X Santa Inês em confinamento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLA, A.L.; SILVA FILHO, J.C.; GODOI, A.R.; CARMO, C.A. de; PAULA EDUARDO, J.L. de. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira Zootecnia**., v.37, suplemento especial p.260-258, 2008.

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL. **Energy and requirements of ruminants.** Wallingford,CAB INTERNATIONAL. 159p, 1993.

ANANDAN, S.; ANIL-KUMAR, G.K.; GHOSH, J.; RAMACHANDRA, K.S. Effect of different physical and chemical treatments on detoxification of ricin in castor cake. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 120, n. 1, p. 159-168, 2005.

ANDRADE, M.B.; MACEDO, F.A.F.; JOBIM, C.C. LOMBARDI, L.; MACEDO, F. G.; GASPARINO, E. Caracterís icas da carcaça e da carne de cordeiros terminados com dietas contendo diferentes proporções de silagem de grão de milho. **Acta Scientiarum: Animal Sciences**, v.31, n.2, p.183-189, 2009.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. Officia methods of analysis.18.ed. Washington D.C., 2005.

BERGER, L.L; FAHEY, G.C.; BOURQUIN, L.D.; TITGEMEYER, E.C.. Modification of forage after harvest. In: FAHEY, D.C. (Ed.) Forage quality, evaluation, and utilization. 1.ed. Madison: **American Society of Agronomy, Crop Science Society, Soil Science Society**, p.922-966, 1994.

BOCCARD, R.; DUMONT, B.L. Étude de la production de la viande chez les ovins. II. Variation de l'importance relative dês différentes régions corporelles de l'agneau de boucherie. **Annales de Zootechnie**, v.9, n.4, p.355-365, 1960.

BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento de Defesa e Inspeção Agropecuária. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**. São Paulo: Inspetoria do SIPAMA, 2008.

CÂNDIDO,M.J.D.; VIEIRA.M.M.M; BOMFIM, M.A.D; SEVERINO,S.; ZAPA TA,J.F.F.; BESERRA, L T; FERNANDES, J.P.B. Características da carcaça de ovinos alimentados com dietas contendo quatro níveis de farelo de mamona. 45ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Lavras, MG, 2008a.

CARVALHO JÚNIOR, A.M.; PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, R.M.; CÉZAR, M.F.; SILVA, A.M.A.; SILVA, A.L.N. Efeito da suplementação nas características de carcaça e dos componentes não-carcaça de caprinos F1 Boer SRD terminados em pastagem nativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**., v. 38, p. 1301-1308, 2009.

CAVALCANTE, M.A.B.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C.; RIBEIRO, K.G.; PACHECO, L.B.B.; ARAÚJO, D.; LEMOS, V.M.C. Níveis de proteína bruta em dietas para bovinos de corte: parâmetros ruminais, balanço de compostos nitrogenados e produção de proteína microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 1, p. 203-210, 2006.

CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas**: obtenção-avaliação-classificação. Uberaba: Agropecuária. Tropical, 147p. 2007.

CÉZAR, M.F.; SOUSA, W.H. Proposta de avaliação e classificação de carcaças de ovinos deslanados e caprinos. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v.4, p.41-51, 2010.

CLEMENTINO, R.H.; SOUSA, W.H.; MEDEIROS, A.N.; CUNHA, M.G.G.; GONZAGA NETO, S.; CARVALHO, F.F.R.; CAVALCANTE, M.A.B. Influência dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais, os constituintes não-carcaça e os componentes da perna de cordeiros confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.681-688, 2007.

COELHO DA SILVA, J.F.; LEÃO, M.I. 1979. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes.** Piracicaba: Editora Livroceres. 380p.

CUNHA, M. G. G.; CARVALHO, F. F. R.; VÉRAS, A. S. C.; BATISTA, A. M. V. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.37, n.6, p.1103-1111, 2008a.

CUNHA, M.G.G.; CARVALHO, F.F.R.; GONZAGA NETO, S. CEZAR, M.F. Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 37, n.6, p.1112-1120, 2008b.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. **Métodos para análise de alimentos** - INCT - Ciência Animal. Visconde do Rio Branco: Suprema, 214p, 2012.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PINA, D.S. CAMPOS, J.M.S.; PAULINO, M.F.; OLIVEIRA, A.S. de; SILVA, P.A. Estimação digestibilidade do extrato etéreo em ruminantes a partir dos teores dietéticos: desenvolvimento de um modelo para condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1469-1478, 2006.

FAO (2012) – Disponível em: <http://faostat.fao.org> Acesso em 24/09/2014.

FERNANDES, M.A.M; MONTEIRO, A.L.G.; BARROS, C.S.; GAZDA, T.L., PIAZETTA, R.G. DITTRICH, J.R. ; GASPERINI, C. Desempenho de cordeiros puros e cruzados Suffolk e Santa Inês. **Revista da FZVA- Uruguaiana**, v.14, n.2, p.207-216, 2007.

FRESCURA, R.B.M.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H.S. da; MÜLLER, L.; CARDOSO, A.; KIPPERT, C.J.; PERES NETO, D.; SILVEIRA, C.D. da; ALEBRANTE, L.;

THOMAS, L. Avaliação das proporções dos cortes da carcaça, características da carne e avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.167-174, 2005.

FURTADO, R.N.; CARNEIRO, M.S.S., CÂNDIDO, M.J.D.; GOMES, F.H.T.; ROGÉRIO, M.C.P.; SILVA, D,S. da. Balanço de nitrogênio e avaliação ruminal em ovinos machos e fêmeas alimentados com rações contendo torta de mamona sob diferentes tratamentos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 6, p. 3237-3248, 2014.

FURTADO, R.N.; CARNEIRO, M.S.S., CÂNDIDO, M.J.D.; GOMES, F.H.T.; PEREIRA, E.S.; POMPEU, R.C.F.F.; SOMBRA, W.A.. Valor nutritivo de dietas contendo torta de mamona submetida a métodos alternativos de destoxificação para ovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinário e Zootecnia**. v. 64, n.1, p.155-162, 2012.

GARCIA, C.A. **Avaliação de resíduo de panificação "biscoito" na alimentação de ovinos e nas características quantitativas e qualitativas da carcaça**. 1998. 79p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

GOMES, F. H.T.; CÂNDIDO, M.J.D.; CARNEIRO, M.S.S.; FURTADO, R.N.; PEREIRA, E.S; BOMFIM, M.A.D.; SOMBRA, W.A.; BERNARDES, D.F.V. Características de carcaça em ovinos alimentados com rações contendo torta de mamona. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.1, p.283-295, 2012.

GOMES, F.H.T.; CÂNDIDO, M.J.D.; PEREIRA, E.S.; FURTADO, R.N.; LOPES, M.N.; FERNANDES, J.P.B. Peso e rendimento de cortes comerciais em ovinos alimentados com rações contendo torta de mamona. In: CONGRESSO NACIONAL DE ZOOTECNIA, 20., 2010, Palmas. **Anais...** Palmas: Zootec, 2010.

LADEIRA, M.M.; RODRIGUEZ, N.M.; BORGES, I. GONÇALVES, L.C.; SALIBA, E.O.S.; MIRANDA, L.F. Balanço de Nitrogênio, Degradabilidade de aminoácidos e concentração de ácidos graxos voláteis no rúmen de ovinos alimentados com feno de Stylosanthes guianensis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.2357-2363, 2002.

LANDIM, A.V.; MARIANTE, A.S.; MCMANUS, C. Características quantitativas dacarcaça, medidas morfométricas e suas correlações em diferentes genótipos de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.4, p.665-676, 2007.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, n.4, p.347-358, 1996.

LOUVANDINI, H.; NUNES, G.A.; GARCIA, J.A.S. Desempenho, características de carcaça e constituintes corporais de ovinos Santa Inês alimentados com farelo de girassol em substituição ao farelo de soja na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.603-609, 2007.

MADEIRA-JÚNIOR, J.V.; MACEDO, J.A.; MACEDO, G.A. Detoxification of castor bean residues and the simultaneous production of tannase and phytase by solid-state

fermentation using. **Paecilomyces variotii. Bioresource Technology**, Barking, v. 102, n. 15, p. 7343-7348, 2011.

McMEEKAN, C.P. The Cambridge block test for fat lamb. **Ann Meat of Sheep Farmers**, Proc. VIII. 52-57, 1939.

MEDEIROS, A.N.; HONORIO, F.O.; LISBOA, O.V. Desempenho de cordeiros Santa Inês alimentados com farelo de girassol. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40. 2003, Santa Maria. **Anais…** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003.

MENDONÇA JUNIOR, A.F. **Características de carcaça, componentes não carcaça e qualidade da carne de ovinos alimentados com dietas a base de palma forrageira (Opuntia fícus indica) e diferentes fontes de fibra**. 2009. 28p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco.

MENEZES, J.J.L.; GONÇALVES, H.C.; RIBEIRO, M.S.; RODRIGUES, L.; CAÑIZARES, G.I.L.; MEDEIROS, B.B.L. Efeitos do sexo, do grupo racial e da idade ao abate nas características de carcaça e maciez da carne de caprinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1769-1778, 2009.

MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.85, n.6, p.1217-1240, 2002.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.). Forage quality, evaluation and utilization. Madison: **American Society of Agronomy**, 1994. p.450-493.

MORENO, G.M.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; LEÃO, A.G.; OLIVEIRA, R.V.; SOUSA JÚNIOR, S.C.; PEREZ, H.L. Características morfológicas “in vivo” e da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e suas correlações. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**,v.11, n.3, p. 888-902, 2010a.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - N.R.C. **Nutrient Requirements of sheep**. 6. Ed. Washington DC, USA; National Academic Press, 1985, 99p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient **requirements of small ruminants**: sheep, goats, cervids, and New World camelids. Washington: National Academic Press, 2007. 362p.

NETO, S.G.; SOUSA, W.H. de; VINAGRE, A.C.R.; PEREIRA, V.O.; LIMA, J.S.B. M. Medidas biométricas e rendimento da carcaça de ovinos Santa Inês e mestiços Dorper x Santa Inês. In: Congresso Brasileiro de Zootecnia, Campo Grande-MS. **Anais...**ZOOTEC, Campo Grande-MS, 2005.

OLIVEIRA JUNIOR, R.C.; PIRES, A.V.; FERNANDES, J.J.R.; SUSIN, I.; SANTOS, F.A.P.; ARAÚJO, R.C. Substituição total do farelo de soja por uréia ou amiréia, em dietas com alto teor de concentrado, sobre a amônia ruminal, os parâmetros sangüíneos e o metabolismo do nitrogênio em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n. 3, p. 738-748, 2004.

OLIVEIRA, A. S.; OLIVEIRA, M. R. C.; CAMPOS, J. M. de S. et al. M. Eficácia de diferentes métodos de destoxificação da ricina do farelo de mamona. In: CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, 2., 2007, Brasília. **Anais...** Brasília: MCT/ABIPTI, 2007. p.1-6.

OLIVEIRA, A.S. ; CAMPOS, J.M.S. ; VALADARES FILHO, S.C. ; DETMANN, E. ; SOUZA, S. M.; FONSECA, A.B. Consumo e digestibilidade dos nutrientes e indicadores de função hepática em ovinos alimentados com dietas contendo farelo ou torta de mamona tratado ou não com hidróxido de cálcio. In: I Congresso Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel: v. 2. p. 8-13, 2006.

OLIVEIRA, A.S.; CAMPOS, J.M.S.; OLIVEIRA, M.R.C.BRITO, A.F.; VALADARES FILHO, S.C.; DETMANN, E.; VALADARES, R.F.D.; SOUZA, S. M.; MACHADO, O.L.T. Nutrient digestibility, nitrogen metabolism and hepatic function of sheep fed diets containing solvent or expeller castor seed meal treated with calcium hydroxide. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v.158, p.15-28, 2010.

OSÓRIO, J.C.; OSÓRIO, M.T.M. **Produção de carne ovina: técnicas de avaliação"in vivo" e na carcaça.** Pelotas: UFPEL, 2003. 73p.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.; JARDIM, P.O.C.; PIMENTEL, M.; POUEY, J. L.; LUDER, W.E.; CARDELINO, R.A.; OLIVEIRA, N.M.; BORBA, M.F.; MOTTA, L.; ESTEVES, R. **Métodos para avaliação da produção da carne ovina: *in vivo*, na carcaça e na carne**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1998. 107p.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; MENDONÇA, G.; PEREIRA, P.H.; FARIA, H.V.; OLIVEIRA, N.M. de. Morfologia e características produtivas e comerciais em cordeiros Corriedale castrados e não castrados. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.11, n.2, p.211-214, 2005.

PALMQUIST, D.L.; MATTOS, W.R.S. Metabolismo de lipídeos. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. p.287-310.

PALSSON, H. Meat qualities in sheep with special reference to Scottish breed and sample joint as indice of quality and composition. **Journal of Agricultural Science**, 29: p. 544-625, 1939.

PEREIRA, E.S.; PIMENTEL, P.G.; FONTENELE, R.M.; MEDEIROS, A.N. DE; REGADAS FILHO, J.G.L.; VILLARROEL, A.B..S. Características e rendimentos de carcaça e de cortes em ovinos Santa Inês, alimentados com diferentes concentrações de energia metabolizável. **Acta Scientiarum. Animal Sciences.** Maringá, v. 32, n. 4, p. 431-437, 2010.

PÉREZ, J.R.O. Alguns aspectos relacionados com a qualidade da carcaça e da carne ovina. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA, 4.,1995, Campinas. **Anais...** Campinas, 1995. p.125-139.

PILAR, R.C.; PÉREZ, J.R.O.; SANTOS, C.L. Considerações sobre produção de cordeiros. Lavras: Universidade Federalde Lavras, 2002. 19p. (Boletim Técnico).

PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M. Medidas biométricas obtidas in vivo e na carcaça de ovelhas de descarte em diferentes estágios fisiológicos. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 39, n. 2, p. 440-4545, 2010.

PINHEIRO, R.S.B. SILVA SOBRINHO, A.G.; MARQUES C.A.T.; YAMAMOTO, S.M. Biometria in vivo e da carcaça de cordeiros confinados. **Archivos de Zootecnia**, v.56, n.216, p.955-958, 2007.

PINHEIRO, R.S.B.; JORGE, A.M. ; SOUZA, H.B.A. Características da carcaça e dos não-componentes da carcaça de ovelhas de descarte abatidas em diferentes estágios fisiológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1322-1328, 2009.

PIONA, M.N.M.; CABRAL, L. S. da; ZERVOUDAKIS, J.T.; ABREU, J. G.; GALATI, R.L.; CAETANO, G.G.G.P. de; SILVA, A.R. da. Níveis de Caroço de algodão na dieta de cordeiros confinados. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. Salvador, v.13, n.1, p.110-122, 2012.

POMPEU, R.C.F.F. **Substituição do farelo de soja pela torta de mamona destoxificada em dietas para ovinos: valor nutritivo e desempenho bioeconômico.** 2009. 101p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

POMPEU, R.C.F.F.; CÂNDIDO, M.J.D.; PEREIRA, E.S.; BOMFIM, M.A.D.; CARNEIRO, M.S.S.; ROGÉRIO, M.C.P.; SOMBRA, W.A.; LOPES, M.N. Desempenho produtivo e características de carcaça de ovinos em confinamento alimentados com rações contendo torta de mamona detoxificada em substituição ao farelo de soja**. Revista Brasileira de Zootecnia.** V.41, n.3, p.726-733, 2012.

QUADRO, J.L.G.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; MENDONÇA, G. de.; GONÇALVES, M.; ROTA, E.L. de.; ESTEVES, R. Relação entre medidas in vivo e na carcaça em cordeiros corriedale. **Revista da FZVA**, v.14, n.2, p.217-230, 2007.

REBOUÇAS, G.M.N. **Farelo de Vagem de Algaroba na Alimentação de Ovinos Santa Inês.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Bahia, 2007.

RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; BERNARDES, R.A.C. O novilho superprecoce. In: RESTLE, J. (Ed.). **Confinamento, pastagens e suplementação para produção de bovinos de corte.** Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1999. p.191 -214.

SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne ovina e caprina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.3-14.

SAMPAIO, I.B.M. **Estatística aplicada à experimentação animal.** 3ª. ed. reimpressão. Belo Horizonte: Editora da Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, FEPMVZ. 2010, 264p.

SANTOS, J.W.; CABRAL, L.S.; ZERVOUDAKIS, J.T.; ABREU, J.G.; SOUZA, A.L.; PEREIRA, G.A.C.; REVERDITO, R. Farelo de arroz em dietas para ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.1, p.193-201, 2010.

SAS®, **Statistical Analytical System**. System for Mixed Models. Users guide: statistics. SAS Inst. Inc. Cary, NC, 2001.

SILVA SOBRINHO, A. G. **Body composition and característics of carcass from lambs of different genotypes and ages at slaughter**. Palmerston North: Massey University, 1999. 54 p. (Post. Doctorate in Sheep Meat Production).

SILVA SOBRINHO, A.G., M.R.F. MACHADO, K.A.A. GASTALDI E C.A. GARCIA. Características de carcaça de cordeiros sob diferentes relações volumoso:concentrado. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 39, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002.

SILVA, A.M.A; SILVA SOBRINHO, A.G.; TRINDADE, I.A.C. M; RESENDE, K.T; BAKKE, O.A. Net and metabolizable protein requirements for body weight gain in hair and wool lambs. **Small Ruminant Research**, p. 1-7. 2006.

SILVA, D.C.; ALVES, A.A.; Vasconcelos, V.R.; et al. Metabolismo dos compostos nitrogenados em ovinos alimentados com dietas contendo farelo de mamona destoxificado. **Acta Scientiarum. Animal Sciences.** Maringá, v. 32, n. 2, p. 219-224, 2010.

SILVA, L.F.; PIRES, C.C. Avaliações quantitativas das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.4, p.1253-1260, 2000.

SNIFFEN, C.; BEVERLY, R.W.; MOONEY, C.S. Nutrient requirement versus supply in dairy cow: strategies to account for variability. **Jornal Dairy Sienci**., Champaign, v.76, n.10, p.3160-3178, 1993.

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

SOUSA, W.H.; LÔBO, R.N.B.; MORAIS, O.R. Ovinos Santa Inês: Estado de arte e perspectivas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2003, João Pessoa. **Anais...**João Pessoa: SINCORTE, 2003. p.501-522.

STRINGHINI, J. H.; CAFÉ, M.B.; FERNANDES, C.M; ANDRADE, M.L.; ROCHA, P.T; LEANDRO, N.S.M. Avaliação do valor nutritivo do farelo de girassol para aves. **Ciência Animal Brasileira,** v. 1, p. 123-126, 2000.

TEIXEIRA, D.A.B.; BORGES, I. Efeito do nível de caroço integral de algodão sobre o consumo e digestibilidade aparente da fração fibrosa do feno de braquiaria (Brachiaria decumbens) e ovinos. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.2, p.229-233, 2005.

VALADARES FILHO, S.C. Nutrição, avaliação de alimentos e tabelas de composição de alimentos para bovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.267-338, 2000.

VALADARES, R.F.D.; GONÇALVES, L.C.; SAMPAIO I.B. l; RODRIGUES, N.M, VALADARES FILHO, S.C. de. Níveis de proteína em dietas de bovino. 3: pH, amônia e eficiência microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.6, p.1264-1269, 1997.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476 p.

VIEIRA, M.M.M.; CÂNDIDO, M.J.D.; BOMFIM, M.A.D.; SEVERINO, L.S.; ZAPATA, J.F.F.; BESERRA, L.T.; MENESES, A.J.G.; FERNANDES, J.P.B. Características da carcaça e dos componentes não-carcaça em ovinos alimentados com rações à base de farelo de mamona. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.1, p 140-149, 2010.

VINCENT, I.C.; HILL, R.; CAMPLING, R.C. A note on the use of rapeseed, sunflower and soya-bean meals as protein sources in compound foods for milking cattle. **Animal Production**, v.50, n.3, p.541-543, 1990.

YAMAMOTO, S.M. **Desempenho e características da carcaça e da carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo silagens de resíduos de peixes**. 2006. 106p. Tese (Doutorado) -- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

YAMAMOTO, S.M.; MACEDO, F.A.F.; MEXIA, A.A. Rendimentos dos cortes e não componentes das carcaças de cordeiros terminados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal. **Ciência Rural**, v.34, n.6, p.1909-1913, 2004.

ZAPATA, J. F. F.; SEABRA, L. M. A. J.; NOGUEIRA, C. M; BEZERRA, L.C.; BESERRA, F.J. Características de carcaça de pequenos ruminantes do Nordeste do Brasil. **Ciência Animal**, v.11, n.2, p. 79-86, 2001.

ZEOULA, L.M.; FERELI, F.; PRADO, I.N.; GERON, L.J.V.; CALDAS NETO, S.F.; PRADO, O.P.P.; MAEDA, E.M. Digestibilidade e balanço de nitrogênio de rações com diferentes teores de proteína degradável no rúmen e milho moído como fonte de amido em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**,Viçosa, MG, v. 35, n. 5, p. 2179-2186, 2006.