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

CASCA DE MANDIOCA NA DIETA DE CORDEIROS CONFINADOS: DESEMPENHO E COMPOSIÇÃO DA CARNE

GILMARA SANTOS GUIMARÃES

2012

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

CASCA DE MANDIOCA NA DIETA DE CORDEIROS CONFINADOS: DESEMPENHO E COMPOSIÇÃO DA CARNE

GILMARA SANTOS GUIMARÃES

ITAPETINGA
BAHIA-BRASIL
2012

GILMARA SANTOS GUIMARÃES

CASCA DE MANDIOCA NA DIETA DE CORDEIROS CONFINADOS: DESEMPENHO E COMPOSIÇÃO DA CARNE

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes, para obtenção do Título de "Mestre".

Orientador:
Jair de Araújo Marques
Co-Orientador:
Fabiano Ferreira da Silva

ITAPETINGA
BAHIA-BRASIL
2012

636.085 Guimarães, Gilmara Santos.
G978c Casca de mandioca na dieta de cordeiros confinados: desempenho e composição da carne. / Gilmara Santos Guimarães. – Itapetinga, BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2012.

55 fl.

Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB - C*ampus* de Itapetinga. Sob a orientação do Prof. D. Sc. Jair de Araújo Marques; co-orientação do Prof. D. Sc. Fabiano Ferreira da Silva.

1. Ovinos – Raça Santa Inês – Suplementação alimentar – Casca de mandioca. 2. Nutrição animal – Ovinos – Casca de mandioca. 3. Casca de mandioca – Alimentação alternativa – Cordeiros confinados. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, C*ampus* de Itapetinga. II. Marques, Jair de Araújo. III. Silva, Fabiano Ferreira da. IV. Título.

CDD(21): 636.085

Catalogação na Fonte:
Cláudia Aparecida de Souza – CRB 1014-5ª Região
Bibliotecária – UESB – Campus de Itapetinga-BA

Índice Sistemático para desdobramentos por Assunto:

1. Ovinos : Suplementação alimentar
2. Nutrição animal : Ovinos Santa Inês
3. Casca de mandioca : Alimentação alternativa
4. Nutrição animal : Cordeiros confinados

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: "Casca da mandioca na dieta de cordeiros confinados: Desempenho e composição da carne".

Autor (a): Gilmara Santos Guimarães
Orientador (a): Prof. Dr. Jair de Araújo Marques
Co-orientador (a): Prof. Dr. Fabiano Ferreira da Silva

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

Prof. Dr. Fabiano Ferreira da Silva - UESB
Presidente da Banca

Prof. Dr. Robério Rodrigues Silva – UESB

Profª. Drª. Fabiana Lana de Araújo - UFRB

Data de realização: 27 de julho de 2012.

Praça Primavera, Nº 40, Bairro: Primavera –Telefone: (77) 3261-8628 -
Itapetinga – BA – CEP: 45.700-000 e-mail:ppzootecnia@yahoo.com.br

DEDICO...

A DEUS

Ora, o Deus de paz, que pelo sangue da aliança eterna tornou a trazer dos mortos a nosso Senhor Jesus Cristo, grande pastor das ovelhas, Vos aperfeiçoe em toda a boa obra, para fazerdes a sua vontade, operando em vós o que perante ele é agradável por Cristo Jesus, ao qual seja glória para todo o sempre. Amém.

Hebreus 13:20,21

Aos meus Pais: Hilda Consuelo Santos Guimarães
e
Gilmar Alves Guimarães

Aos meus Irmãos: Vinícius, Júlia e Maíra

À minha Tia: Rita de Cássia

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas vitórias na minha vida, para tua honra e glória:

Aos meus Pais: Consuelo e Gilmar, *que me deram a vida e me ensinaram a vivê-la com dignidade, e que iluminaram os caminhos obscuros com afeto e dedicação para que os trilhássemos sem medo e cheios de esperanças.*

Aos meus irmãos Vinicius, Júlia e Maíra, pela alegria que me concebem nas poucas vezes que estivemos juntos. À minha boa drasta Mel, à minha madrinha Lilian, às minhas tias, em especial, à minha tia Rita, pelo apoio de sempre na minha

caminhada; às minhas primas Ludmila, Criscia e Larissa, com amor e carinho;

À Julinessa e família, por sempre me ajudarem quando precisava, minha segunda família;

Ao Orientador, ***Jair de Araújo Marques****, pela orientação, ensinamentos e paciência, será sempre lembrado pela sua dedicação, pelo homem, amigo e mestre que sempre foi meu obrigado. Ao Co-Orientador, Prof. Fabiano Ferreira da Silva, pela ajuda de sempre e pelos conhecimentos transmitidos e a todos os professores da Pós-graduação em Zootecnia - UESB, pelos conhecimentos passados, vocês foram de grande importância;*

A Luciano (Barak), pelo trabalho em conjunto e pela amizade, aos que me ajudaram durante o experimento (Alfredo, Lenon, Marisa, Luisa e Dene), obrigado pela companhia e ajuda;

À Casa Familiar Rural (CFR), pela concessão do local para realização do experimento, e por toda a ajuda, em especial, a Tibúrcio, Matuela, Rafael, Nabi, Seu Antônio, Rosalino, Cláudio, Jucelino, Fernanda, Márcio, Edson, Juliana e Isabelly;

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – ***FAPESB****, pela concessão da bolsa de estudo;*

Ao Zé Queiroz (Zéeeeeeee), técnico do laboratório de Forragicultura, pelo seu apoio e amizade e as Bolsistas do Laboratório CEACROM e à Professora Juliana Simionato, pela ajuda nas análises;

Às amigas (Milena, Thiara, Michele, Edileusa, Jacqueline), pelos momentos de descontração e amizade;

Aos animais, todo o meu respeito e agradecimento.

A todos, meu Muito Obrigada !!!!!!

BIOGRAFIA

GILMARA SANTOS GUIMARÃES, filha de Hilda Consuelo Santos Guimarães e Gilmar Alves Guimarães, nascida em 08 de setembro de 1982, na cidade de Ilhéus-BA. Em Julho de 2004, ingressou no curso de Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB); em 22 de agosto de 2009, finalizou o curso. Em março de 2010, iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia, pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), na qual fui Bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – *FAPESB*, submetendo-se à defesa de dissertação em 27 de julho de 2012.

SUMÁRIO

Resumo 10

Abstract 11

Lista de Tabelas 12

Lista de Abreviaturas e siglas 14

I. Introdução Geral 16

II. Referências 19

III. CAPÍTULO I

Consumo, digestibilidade e desempenho de cordeiros confinados, alimentados com dietas contendo casca de mandioca.

Resumo 21

Abstract 22

1. Introdução 23

2. Material e Métodos 25

3. Resultados e Discussão 29

4. Conclusão 34

5. Referências 35

IV. CAPÍTULO II

Composição centesimal e de ácidos graxos do músculo *Longíssimus* de cordeiros confinados, alimentados com dietas contendo casca de mandioca.

Resumo 38

Abstract 39

1. Introdução 40

2. Material e Métodos 42

3. Resultados e Discussão 46

4. Conclusão 52

5. Referências 53

RESUMO

GUIMARÃES, G.S. **Casca de mandioca na dieta de cordeiros confinados: desempenho e composição da carne.** Itapetinga-BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, 2012. 55p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Produção Ruminantes).

Objetivou-se avaliar os efeitos dos níveis de inclusão da casca da mandioca (CM) sobre o consumo, digestibilidade dos nutrientes, desempenho animal, composição centesimal e de ácidos graxos do músculo *Longíssimus* de cordeiros confinados. Foram utilizados 32 cordeiros mestiços Santa Inês, machos não castrados, peso corporal médio inicial de 21 ± 1,5 kg, alojados em baias individuais. Os tratamentos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado aos animais e continham 8 repetições. Os tratamentos foram níveis de inclusão da casca de mandioca (0, 10, 20, 30%) em relação à matéria seca da dieta. A relação volumoso:concentrado foi de 47:53, sendo o volumoso o feno da parte aérea de mandioca. As dietas foram calculadas para atender às exigências nutricionais para mantença de animais com ganho de 0,2 kg/dia. O período experimental teve duração de 70 dias, quando foram realizadas pesagens dos alimentos fornecidos, das sobras, dos animais e coleta de fezes. Posteriormente, os cordeiros foram abatidos e após resfriamento da carcaça por 24h a 4°C, foi retirada uma amostra do músculo *Longíssimus* para análises de composição centesimal e de ácidos graxos. Foram avaliados os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteínas (CFDNcp), carboidratos totais (CCT), carboidratos não fibrosos (CCNF), nutrientes digestíveis totais (CNDT), CMS e FDNcp/kgPC, CMS e CFDNcp/$PC^{0,75}$ e digestibilidade aparente. O CMS, CMO, CPB, CEE, CFDNcp, CCT, CCNF, CNDT, bem como CMS e FDNcp /kgPC e CMS e FDNcp/$PC^{0,75}$ não foram alterados pelos níveis de inclusão da CM. A digestibilidade aparente MS, FDNcp, PB, MO, CT e os valores de NDT não foram influenciados pelos níveis de inclusão da CM, porém, a digestibilidade aparente do EE teve efeito linear crescente e CNF efeito quadrático. No desempenho, o ganho médio diário (GMD), conversão alimentar (CA), peso corporal inicial (PCi), peso corporal final (PCf), peso de carcaça quente (PCQ) e rendimento de carcaça quente (RCQ) não apresentaram alterações com a inclusão da CM. Na composição centesimal, os resultados de umidade, cinzas e proteína não foram influenciados; observou-se efeito linear decrescente para o lipídeo. Com relação à composição de ácidos graxos, houve efeito linear para o C15:0, e efeito quadrático para C14:0, C18:0, C22:0; nos monoinsaturados, observou-se efeito linear para C16:1, C18:1-9c, C22:1-9c e efeito quadrático para C15:1, C17:1 e C20:1; com relação aos poliinsaturados, foi observado efeito linear para o CLA, C20:3n-6, C20:4n-6, C20:5n-3, C22:6n-3 e quadrático para C20:2 e C18:3n-6. Os que tiveram maior concentração foram o palmítico C16:0, o esteárico C18:0 e o oleico C18:1-9c. Diante destes resultados, conclui-se que a casca da mandioca pode ser incluída até 30% em dietas para cordeiros em confinamento, sem comprometer a produção.

Palavras-chave: alimento alternativo, consumo, nutrição, pequenos ruminantes.

Orientador: Jair de Araújo Marques, D. Sc. - UFRB e Co-orientador: D. Sc. Fabiano Ferreira da Silva – UESB.

ABSTRACT

GUIMARÃES, G.S. **Cassava peel in the diets of feedlot lambs: performance and meat composition.** Itapetinga-BA: State University of Southwest Bahia - UESB, 2012. 55p. (Thesis - Master of Science in Animal Science - Ruminant Production).

The aim was to assess the effects of bark inclusion levels of cassava (CM) on the intake, digestibility of nutrients, animal performance, chemical composition and fatty acids of the Longissimus muscle of feedlot lambs. Were used 32 lambs, crossbred lambs Santa Inês, uncastrated male, average body weight of 21 ± 1.5 kg, housed in individual pens. The treatments were distributed in a completely randomized design to the animals and contained 8 repetitions. The treatments were inclusion levels of cassava peels (0, 10, 20, 30%) in relation to the diets dry matter. With diets consisting of 47% of roughage and 53% of concentrate, cassava leaf hay has been used as forage . The diets were calculated to meet nutritional requirements for maintenance of animals with gain of 0,2 kg/day. The experimental period lasted 70 days on which the provided food, leftovers and animals were weighed and stools were collected .The animals were slaughter, and in the carcass after the chill for 24 hours at 4 °C the samples muscle Longissimus was removed and were stored at 4°C for analysis of centesimal composition and fatty acids. We evaluated the consumption of dry matter (CMS), organic matter (CMO), crude protein (CPB), ether extract (EEC), neutral detergent fiber corrected to grey and proteins (CFDNcp), total carbohydrates (CCT), non-fibrous carbohydrates (CCNF), TDN (CNDT), CMS and FDNcp/kgPC, CMS and CFDNcp/$PC^{0,75}$ and apparent digestibility. The CMS, CMO, CPB, EEC, CFDNcp, CCT, CCNF, CNDT as well as CMS and FDNcp/kgPC and FDNcp and CMS/$PC^{0.75}$ were not altered by levels of inclusion of CM. The apparent digestibility MS, FDNcp, PB, MO, CT and value NDT were not influenced by levels of inclusion of CM, but the apparent digestibility of EE had linear effect increased, and CNF quadratic effect with the addition of CM. In performance, the average daily gain (ADG), feed conversion (CA), initial body weight (PCi), final body weight (PCf), hot carcass weight (QCP) and carcass yield (WHR) showed no changes with the addition of CM. In centesimal composition, moisture, ash and protein were not influenced, linear effect was observed descending to the lipid. With respect to the composition of fatty acids, linear effect the C15:0, and quadratic effect for C14:0, C18:0, C22:0 in monounsaturated effect linear for C16:1, C18:1-9c, C22:1-9 and effect quadratic to C15:1, C17:1, C20:1, regarding polyunsaturated, linear effect was observed for the CLA, C20:3n-6, C20:4n-6, C20:5n-3, C22:6n-3 and C20:2 for and quadratic C18:3n-6. Those who had higher concentrations were Palmitic C16:0, C18:0 stearic and oleic C18:1-9c. Given these results, we conclude that the peel of cassava can be included up to 30% in diets for feedlot lambs without compromising production.

Keywords: alternative food, consumption, nutrition, small ruminants.

Advisor: Jair Marques de Araújo, D. Sc. - UFRB and Co-supervisor: D. Sc. Fabiano Ferreira da Silva - UESB.

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

Tabela 1. Composição química dos ingredientes das dietas experimentais, com base na matéria seca (%MS).....25

Tabela 2. Composição percentual dos ingredientes e química das dietas na Matéria Seca..26

Tabela 3. Consumos de nutrientes por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão da casca de mandioca.....29

Tabela 4. Digestibilidade aparente dos nutrientes de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão da casca de mandioca.....31

Tabela 5. Desempenho de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão da casca de mandioca.....32

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II

Tabela 1. Composição química dos ingredientes das dietas experimentais com base na matéria seca (%MS).....42

Tabela 2. Composição percentual dos ingredientes e química das dietas na matéria seca.....43

Tabela 3. Composição dos ácidos graxos das dietas experimentais (%).....45

Tabela 4. Composição centesimal do músculo *Longíssimus* de cordeiros alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da casca de mandioca.....46

Tabela 5. Quantidade de ácidos graxos percentuais presentes nas amostras do músculo *Longíssimus* de cordeiros alimentados com diferentes níveis de inclusão da casca de mandioca.....47

Tabela 6. Valores médios relativos aos somatórios de ácidos graxos na amostra do músculo *Longíssimus* de cordeiros alimentados com diferentes níveis de inclusão da casca de mandioca.....50

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AGMI	Ácidos Graxos Monoinsaturados
AGPI	Ácidos Graxos Poliinsaturados
AGS	Ácidos Graxos Saturados
CLA	Ácido Linoleico Conjugado
CA	Conversão alimentar
CDA	Coeficiente de digestibilidade aparente
CCNF	Consumo de carboidratos não fibrosos
CCT	Consumo de carboidratos totais
CEE	Consumo de extrato etéreo
CFDNcp	Consumo de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas
CM	Casca da Mandioca
CMO	Consumo de matéria orgânica
CMS	Consumo de matéria seca
CNDT	Consumo de nutrientes digestíveis totais
CNF	Carboidratos não fibrosos
CPB	Consumo de proteína bruta
CV	Coeficiente de variação
DCT	Digestibilidade aparente dos carboidratos totais
DCNF	Digestibilidade aparente dos carboidratos não-fibrosos
DEE	Digestibilidade aparente do extrato etéreo
$DFDN_{cp}$	Digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína
DIC	Delineamento inteiramente casualizado
DMS	Digestibilidade aparente da matéria seca
DMO	Digestibilidade aparente da matéria orgânica
DPB	Digestibilidade aparente da proteína bruta
EA	Eficiência alimentar
EE	Extrato etéreo
FDNcp	Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína
GMD	Ganho médio diário
HDL	Lipoproteína de Alta Densidade

HEM	Hemicelulose
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LDL	Lipoproteína de Baixa Densidade
LIG	Lignina
MM	Matéria mineral
MO	Matéria orgânica
MS	Matéria seca
NDT	Nutrientes digestíveis totais
NRC	National Research Council
n-3	Total de ácidos Graxos Poliinsaturados da série Ômega-3
n-6	Total de Ácidos Graxos Poliinsaturados da série Ômega-6
P	Nível de significância
PB	Proteína bruta
PCQ	Peso de carcaça quente
PC	Peso corporal
PCi	Peso corporal inicial
PCf	Peso corporal final
RCQ	Rendimento de carcaça quente

I. INTRODUÇÃO GERAL

No Brasil, a ovinocultura se destaca como atividade que está em franco crescimento, esse resultado é devido ao interesse dos criadores pela espécie ovina e do mercado consumidor pelos seus produtos, havendo uma difusão das características nutritivas da carne ovina. Nas últimas décadas, tem se buscado alternativas para o fortalecimento do mercado interno da carne ovina, diante do crescente consumo desta em algumas regiões do Brasil (MARQUES et al., 2008). Porém, o consumo ainda é restrito, quando comparado às carnes tradicionais (bovinos, aves, suínos e pescados).

Segundo IBGE (2011), o efetivo de ovinos em 2010 foi de 17,3 milhões de cabeças, crescimento de 3,4% frente as 16,8 milhões de cabeças de 2009. Em 2010, a região nordeste deteve o maior número de cabeças ovinas, totalizando 9,85 milhões de cabeças, crescimento de 3,04% frente a 2009, estando a Bahia em segundo lugar no ranking, com um efetivo de 3,12 milhões de cabeças e crescimento de 3,21% frente a 2009.

Vale destacar que a maioria dos rebanhos brasileiros de ruminantes, criados extensivamente a pasto, sofre em determinadas épocas do ano, principalmente no nordeste, influência negativa da estacionalidade de produção e, consequentemente, baixa qualidade das forrageiras agrupada ao manejo inadequado das pastagens, reduzindo a produção de carne devido ao retardo da velocidade de crescimento e da queda do desempenho produtivo dos animais, e diminuindo ainda a qualidade (OLIVEIRA et al., 2011).

A ovinocultura tradicional do nordeste brasileiro, segundo Rodrigues et al. (2003), é caracterizada por rebanhos de animais sem raça definida (SRD), com menor potencial genético e criados de forma extensiva, proporcionando, dessa forma, menores índices produtivos. Segundo Madruga et al (2005), dentre as raças consideradas nordestinas, a Santa Inês é uma alternativa propícia em cruzamentos para a produção de cordeiros, para abate, por ter capacidade de adaptação, rusticidade e eficiência reprodutiva e baixa susceptibilidade a endo e ectoparasitos.

Portanto, o grande desafio na pecuária do semiárido é a produção de alimentos de elevado valor nutritivo para suprir as necessidades nutricionais dos animais no período de maior escassez de alimentos. Logo, alternativas alimentares

surgem como uma forma de tentar promover a redução do uso de alimentos concentrados convencionais (CARVALHO, 1992; CASTRO FILHO et al., 2007).

Deste modo, pode-se citar como alimento alternativo a mandioca (*Manihot esculenta crantz*). É uma *Euphorbiaceae,* arbustiva, sendo a raiz o principal produto obtido com a exploração da cultura, podendo contribuir com o aumento na suplementação e no fornecimento de nutrientes em ração para ruminantes de várias formas, e o aproveitamento também da parte aérea, que possui elevado valor proteico (NUNES IRMÃO et al., 2008). O Brasil é o segundo maior produtor de mandioca do mundo, com uma área total plantada de 1,9 milhões ha, com produção anual total de 26,4 milhões de toneladas na safra 2008/09 (MAPA, 2010).

Considerando o panorama nacional atual com relação à produção de grãos, muita ênfase é dada, principalmente, para o milho, que se trata de um ingrediente energético padrão utilizado na formulação de rações, o que leva a porção concentrada da dieta ao aumento do custo com alimentação dos animais. Baseado nisso, diversos subprodutos agroindustriais, quando empregados de forma racional, pode contribuir para a redução do custo da aquisição de concentrados (CARVALHO JUNIOR *et al*., 2010). Assim, a possibilidade de utilização de fonte alimentar alternativa como a casca de mandioca originária do beneficiamento da indústria de produção de farinha de mandioca representa uma alternativa economicamente viável, sendo a casca da mandioca um co-produto com baixa quantidade de proteína e grande quantidade de fibra e energia, usada principalmente na alimentação de animais para engorda (ABRAHÃO et al., 2005).

Nutricionalmente, deve-se atentar para o reconhecimento de alguns fatores básicos para a formulação de rações: exigência nutricional do animal, valor nutricional dos alimentos (ORNELAS & ALVARADO, 2005). De acordo com a NRC (2007), o consumo de matéria seca médio deve ser de 5% do peso corporal para ovinos em terminação com 20 kg e potencial de crescimento moderado. O consumo dos alimentos está ligado às necessidades de nutrientes exigidos pelo animal para atendimento das exigências nutricionais de mantença e de produção. Desse modo, a produção animal e o consumo de alimentos estão relacionados com o consumo de matéria seca digestível, quando os valores energéticos, proteicos, vitamínicos, minerais e outros fatores nutricionais estão adequados (PAULINO et al., 2001; ROCHA 2003).

A intenção na criação de ovinos é a obtenção de animais capazes de direcionar quantidades de nutrientes para a produção de músculo, sendo que este reflete a maior parte da porção comestível da carcaça. A população mundial vem aumentando, e com isso o consumo de carne também aumenta em função da maior urbanização e do desejo de maior variabilidade nas dietas (SOFOS, 2008), podendo a carne ovina ocupar espaço num mercado cada vez mais competitivo e globalizado.

Segundo Fernandes et al. (2009), pesquisas têm evoluído no sentido de investigar e melhorar os aspectos qualitativos dos produtos cárneos, com o objetivo de cativar consumidores e ampliar a competição de mercado. De acordo com Ribeiro et al. (2011), o conhecimento científico com relação à composição de ácidos graxos da carne de pequenos ruminantes progrediu consideravelmente na última década, centrando-se, principalmente, nos processos que propiciam o aumento do conteúdo dos ácidos graxos insaturados, destacando os poliinsaturados, ômega 3 e os isômeros do ácido linoleico conjugado (CLA), pois as fontes dietéticas de ácidos graxos e os sistemas de produção são os principais fatores que comprometem o perfil de ácidos graxos da carne de ruminantes.

Dessa maneira, objetivou-se avaliar os efeitos dos níveis de inclusão da casca da mandioca na dieta de cordeiros confinados sobre consumo, digestibilidade, desempenho, características de carcaça e composição centesimal e de ácidos graxos do músculo *Longíssimus*.

II. REFERÊNCIAS

ABRAHÃO, J.J.S.; PRADO, I.N.; PEROTTO, D. et al. Características de carcaças e da carne de tourinhos submetidos a dietas com diferentes níveis de substituição do milho por resíduo umido da extração da fécula de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1640-1650, 2005.

CARVALHO JUNIOR, J.N.; PIRES, A.J.V.; VELOSO, C.M. *et al*. Digestibilidade aparente da dieta com capim-elefante ensilado com diferentes aditivos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**., v.62, p.889-897, 2010.

CARVALHO, F.C. Disponibilidade de resíduos agro-industriais e do beneficiamento de produtos agrícolas. In: Simpósio utilização de subprodutos agroindustriais e resíduos de colheita na alimentação de ruminantes. 1992. São Carlos, SP. ***Anais***...São Carlos: EMBRAPA/UEPAE de São Carlos. p.7-27.

CASTRO FILHO, M. A., BARBOSA, M. A. A. F., OLIVEIRA, R. L. et al. Valor nutritivo da palha de milho verde para bovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal,** v.8, n.2, p. 112-121, 2007.

FERNANDES, A. R. M; SAMPAIO, A. A. M.; HENRIQUE, W. et al. Composição em ácidos graxos e qualidade da carne de tourinhos Nelore e Canchim alimentados com dietas à base de cana-de açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.38, n° 2, 2009.

FRESCURA, R.B.M.; PIRES, C.C.; ROCHA, M.G. et al. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1267-1277, 2005.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE [2011]. **Banco de dados agregados**. Disponível em: http:// www.ibge.gov.br.

MADRUGA, M.S.; SOUSA, W.H.; ROSALE, M.D. et. al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Ines Terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p. 309-315, 2005.

MARQUES, A.V.M.S.; COSTA, R.G.; SILVA, A.M.A. et al. 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**, n.1, v.3, p.85-89, 2008.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Projeções de agronegócio: Brasil – 2009/10 a 2019/20.** 48p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep.** 6a ed. Washington, D. C.: National Academy Press, 2007. 362p.

NUNES IRMÃO, J.; FIGUEIREDO, M.P.; PEREIRA, L.G.R. at. al. Composição química do feno da parte aérea da mandioca em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.1, p.158-169, 2008.

OLIVEIRA, R.L.; FERREIRA, A.C.; LEÃO, A.G. et al. Suplementação protéica e energética em pastagens. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO ANIMAL A PASTO, 1., 2011, Maringá. **Anais...** Maringá: Estampa, 2011. p.221-245.

ORNELAS, E.G.; ALVARADO, R.V. Uso del nopal en la alimentación de ovinos In: CONGRESO DE PRODUCCIÓN OVINA EN NUEVO LEON 2005 **en Nuevo León**. Memorias... La producción ovina en Nuevo León, 2005.

OTTO DE SÁ, C., Sá, J. L., Muniz, E.N., et al. 2007. Aspectos técnicos e econômicos da terminação de cordeiros a pasto e em confinamento. In: **Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte**, João Pessoa. Anais... João Pessoa. CD-ROM.

PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J. T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo, II SINCORTE, 2., 2001. Viçosa-MG. **Anais...** Viçosa, MG: 2001. p. 167- 227.

RIBEIRO, C.V.D.M.; OLIVEIRA, D.E.; JUCHEM, S.O. et al. Fatty acid profile of meat and Milk from small ruminants: a review. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.40, p.121-137, 2011. Suplemento especial.

ROCHA, J. C. da. Caprinos no semi-árido: técnicas e práticas de criação, Salvador - Ba: **Falcão, 2003**. 339 p.

RODRIGUES, M. M.; NEIVA, J.N.M.; VASCONCELOS, V.R. et. al. Utilizacao do farelo de castanha de caju na terminacao de ovinos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.32, n.1, p. 240- 248, 2003.

SOFOS, J. Challenges to meat safety in the 21st century. **Meat Science**, v. 78, n. 1-2, p. 3-13, 2008.

CAPÍTULO I – RESUMO

GUIMARÃES, G.S. C**onsumo, digestibilidade e desempenho de cordeiros alimentados com dietas contendo casca de mandioca.** Itapetinga-BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, 2012. 55p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Produção de Ruminantes).

Objetivou-se avaliar os efeitos dos níveis de inclusão da casca da mandioca (CM) sobre o consumo, digestibilidade e desempenho de cordeiros confinados. Foram utilizados 32 cordeiros mestiços Santa Inês, machos não castrados, peso corporal médio inicial de 21 ± 1,5 kg, alojados em baias individuais. Os tratamentos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado aos animais e continham 8 repetições. Os tratamentos foram níveis de inclusão da casca de mandioca (0, 10, 20, 30%) em relação à matéria seca da dieta. Utilizou-se como volumoso o feno da parte aérea de mandioca, com 47% de volumoso e 53% de concentrado. As dietas foram calculadas para atender às exigências nutricionais para mantença de animais com ganho de 0,2 kg/dia. O período experimental teve duração de 70 dias, quando foram realizadas pesagens dos alimentos fornecidos, das sobras, pesagens dos animais, e coleta de fezes. Ao final do período experimental, os cordeiros passaram por um período de jejum de alimento por 16h e, posteriormente, foram abatidos. Foram avaliados os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteínas (CFDNcp), carboidratos totais (CCT), carboidratos não fibrosos (CCNF), nutrientes digestíveis totais (CNDT), CMS e FDNcp/kgPC, CMS e CFDNcp/$PC^{0,75}$ e digestibilidade aparente. O CMS, CMO, CPB, CEE, CFDNcp, CCT, CCNF, CNDT, bem como CMS e FDNcp /kgPC e CMS e FDNcp/$PC^{0,75}$ não foram alterados pelos níveis de inclusão da CM. A digestibilidade aparente MS, FDNcp, PB, MO, CT e os valores de NDT também não foram influenciados pelos níveis de inclusão da CM, a digestibilidade aparente do EE teve efeito linear crescente e CNF efeito quadrático. No desempenho, o ganho médio diário (GMD), conversão alimentar (CA), peso corporal inicial (PCi), peso corporal final (PCf), peso de carcaça quente (PCQ) e rendimento de carcaça quente (RCQ) não apresentaram alterações com a inclusão da CM. Contudo, conclui-se que a casca da mandioca pode ser incluída na dieta em até 30%, sem comprometer o consumo e o desempenho de cordeiros confinados.

Palavras-chave: ganho médio diário, nutrição, ovinos, sistema intensivo.

Orientador: Jair de Araújo Marques, D. Sc. - UFRB e Co-orientador: D. Sc. Fabiano Ferreira da Silva – UESB.

CHAPTER I – ABSTRACT

GUIMARÃES, G.S. **Intake, digestibility e performance of lambs fed diets containing cassava peel.** Itapetinga-BA: State University of Southwest Bahia - UESB, 2012. 55p. (Thesis - Master of Science in Animal Science - Ruminant Production).

The aim was to assess the effects of bark inclusion levels of cassava (CM) on the intake, digestibility and performance of lambs confined. 32 were used crossbred lambs Santa Inês, uncastrated male animals, average body weight of 21 ± 1.5 kg, housed in individual pens. The treatments were distributed in a completely randomized design animals and contained 8 repetitions. The treatments were inclusion levels of cassava peels (0, 10, 20, 30%) in the dry matter of the diet. It was used as forage hay from the shoot of cassava, with 47% of bulky and 53% concentrate. The diets were calculated to meet nutritional requirements for maintenance of animals with gain of 0.2 kg/day. The experimental period lasted 70 days on which the provided food, leftovers and animals were weighed and stools were collected. At the end of the experimental period the lambs went through a period of fasting from food for 16h and later were slaughtered. We evaluated the consumption of dry matter (CMS), organic matter (CMO), crude protein (CPB), ether extract (EEC), neutral detergent fiber corrected to grey and proteins (CFDNcp), total carbohydrates (CCT), non-fibrous carbohydrates (CCNF), TDN (CNDT), CMS and FDNcp\kgPC, CMS and CFDNcp\$PC^{0.75}$ and apparent digestibility. The CMS, CMO, CPB, EEC, CFDNcp, CCT, CCNF, CNDT as well as CMS and FDNcp/kgPC and FDNcp and CMS/$PC^{0.75}$ were not altered by levels of inclusion of CM. The apparent digestibility MS, FDNcp, PB, MO, CT and values NDT, were not influenced by levels of inclusion of CM, the apparent digestibility of the EE took linear effect and CNF quadratic effect. In performance, the average daily gain (ADG), feed conversion (CA), initial body weight (PCi), final body weight (PCf), hot carcass weight (QCP) and carcass yield (WHR) showed no changes with the addition of CM. However, it appears that the cassava peels can be included in the diet to 30%, without compromising the consumption and performance of lambs confined.

keyword: average daily gain, nutrition, sheep, intensive system.

Adviser: Jair de Araújo Marques, D. Sc. - UFRB and Co-supervisor: D. Sc. Fabiano Ferreira da Silva - UESB.

CONSUMO, DIGESTIBILIDADE E DESEMPENHO DE CORDEIROS ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO CASCA DE MANDIOCA

1. INTRODUÇÃO

A criação de ovinos é designada à exploração econômica, gerando renda; é também responsável pela subsistência das famílias da zona rural, principalmente, no semiárido brasileiro, e como uma das mais viáveis alternativas encontradas para o convívio com a seca, aumentando, assim, o consumo de carne ovina nos grandes centros urbanos, contudo, em determinadas regiões, ela ainda é mal explorada. As raças ovinas designadas para corte proporcionam crescimento rápido e bom acabamento de carcaça, porém, são exigentes na alimentação e manejo sanitário. Já os ovinos nativos, como mestiços Santa Inês, apesar de apresentarem acabamento aquém do exigido pelo mercado consumidor, tem notável adaptabilidade às condições do semiárido, predominantes no Nordeste (ARAÚJO FILHO et al., 2010).

O mercado da carne ovina estimulou o aumento da produção de cordeiros para abate, com isso, há a necessidade de adequar os sistemas de produção. No entanto, a ovinocultura em sistemas intensivos, encontra obstáculos em relação à alimentação, um dos aspectos mais importantes na produção de carne. Para minimizar este problema, surge a possibilidade de alimentos alternativos na produção de ruminantes. Isso se deve à necessidade de elaboração de dietas a custos reduzidos, visando o bom desempenho dos animais. Nesse contexto, a mandioca pode ser usada para consumo animal, fornecendo os restos culturais, folhas e caule (TIESENHAUSEN, 1987) e co-produtos ou resíduos industriais (casca, farinha de varredura e massa de fecularia), que podem ser usados na alimentação de ruminantes (MARQUES & CALDAS NETO, 2002). O Brasil é um dos maiores produtores de mandioca do mundo, sendo que a área colhida na Bahia foi de 271,59/ha, segundo dados do IBGE (2009). O principal resíduo da industrialização da mandioca para produção de farinha é a casca de mandioca, representando 5,1% da raiz e apresenta uma umidade de 83,1% (TAKAHASHI, 1990).

Uma boa forma de predizer a eficácia do sistema de alimentação é o consumo voluntário dos animais. Para Pereira et al. (2008), a ingestão de matéria seca é o fator mais importante que influencia o desempenho animal, pois é o ponto determinante de acesso aos nutrientes, especialmente energia e proteína, que são necessários para o atendimento das exigências dos animais. Assim, as características físicas e químicas

do alimento podem afetar positiva ou negativamente a ingestão. Além disso, os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes influenciam também no desempenho, pois permite calcular as quantidades aparente absorvidas do alimento no trato gastrointestinal (ÍTAVO et al. 2002). Os ovinos possuem a habilidade de aproveitar alimentos fibrosos, então, a capacidade de consumo do animal é regida pela aceitabilidade do alimento, velocidade de passagem pelo tubo digestivo, efeito do ambiente sobre o animal e quantidade de forragem disponível (SIQUEIRA, 2000). O nível de energia pode influenciar no desempenho dos animais, pois o consumo do alimento é realizado pelo animal para manter a ingestão constante de energia, em que o fator determinante da saciedade é densidade calórica da dieta (VAN SOEST, 1965).

Deste modo, objetivou-se avaliar os níveis de inclusão da casca de mandioca na dieta de cordeiros confinados sobre consumo, digestibilidade dos nutrientes e desempenho animal.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Casa Familiar Rural (CFR), localizada na Fazenda Novo Horizonte, no Município de Presidente Tancredo Neves, Estado da Bahia, no período de fevereiro a abril de 2011.

Foram utilizados 32 cordeiros mestiços Santa Inês, machos não castrados, com idade aproximada de seis meses e peso corporal médio inicial de 21 ± 1,5 kg, identificados com brincos e vermifugados. Os animais permaneceram confinados em baias individuais de $12m^2$ com piso de cimento, providas de bebedouros e comedouros. Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com 8 repetições por tratamento. Os tratamentos foram constituídos de níveis de inclusão da casca de mandioca (0, 10, 20, 30%) em relação à matéria seca da dieta. Utilizou-se como volumoso o feno da parte aérea de mandioca e o concentrado foi formulado à base de milho, farelo de soja, casca de mandioca e mistura mineral. A proporção volumoso:concentrado foi 47:53, respectivamente. As dietas foram calculadas para atender às exigências nutricionais para mantença de animais e ganho de 0,2 kg/dia. (Tabela 1).

Tabela 1. Composição química dos ingredientes das dietas experimentais, com base na matéria seca (%MS).

Itens	Feno de parte aérea de mandioca	Milho	Farelo de Soja	Casca Mandioca
MS(%)	91,28	90,16	91,97	90,64
MO(%)	92,4	98,38	93,57	98,0
PB(%)	17,83	9,43	46,51	5,55
EE(%)	4,77	2,22	2,34	0,67
FDN(%)	67,32	12,53	21,39	22,65
FDA(%)	56,62	2,13	6,27	14,36
Hemicelulose	10,70	10,40	15,12	4,65
Lignina	15,49	1,20	1,60	7,93

O feno da parte aérea da mandioca foi obtido pela COOPATAN (Cooperativa de Produtores Rurais de Presidente Tancredo Neves), que utilizou talos e folhas da mandioca, fazendo a secagem industrial. A parte aérea de mandioca foi picada em picadeira estacionária acoplada a uma caneleta, que conduzia a forragem ao secador, utilizando lenha para geração de calor. Já a casca da mandioca, antes de

ser utilizada diretamente como ração, foi levada a um forno para secagem. As dietas foram formuladas na tentativa de serem isoproteicas, com 15 % de PB (Tabela 2).

Tabela 2. Composição percentual dos ingredientes e química das dietas na Matéria Seca.

	Níveis de casca de mandioca			
Itens	0%	10%	20%	30%
Feno de parte aérea de mandioca	48,34	48,34	48,34	48,34
Milho	47,79	36,49	25,10	14,0
Farelo de Soja	3,14	4,44	5,77	6,83
Casca da Mandioca	0,00	10,0	20,0	30,0
Sal Mineral	0,48	0,48	0,48	0,48
Fosfato bicálcio	0,18	0,24	0,30	0,34
Composição química				
MS (%)	90,30	90,84	91,84	90,74
MO (%)	94,92	94,47	94,51	94,28
PB (%)	15,49	15,29	15,44	15,75
EE (%)	3,17	3,02	2,81	2,71
FDN (%)	42,94	43,11	43,46	47,62
FDA (%)	24,79	24,63	25,42	28,11
FDNcp (%)	38,19	39,38	41,17	40,36
Lignina (%)	7,94	9,34	9,62	10,97
CNF (%)	38,68	36,96	34,78	35,51
CT (%)	76,87	76,35	75,95	75,86

Níveis de garantia (nutrientes/kg): cálcio-150g; enxofre-12g; fósforo-65g; magnésio-6.000mg; sódio- 107g; cobre- 100mg; cobalto-175mg; ferro-1000mg; flúor máximo-650mg; iodo-175mg; manganês-1440mg; selênio-27mg e zinco- 6000mg.

O experimento teve duração de 70 dias, sendo sete dias de adaptação às instalações e às dietas experimentais, e três períodos de 21 dias para avaliação e coleta de dados. Neste período, foram feitos os ajustes de consumo por meio de pesagem do alimento fornecido e das sobras, admitindo 10% da quantidade ofertada. As dietas foram oferecidas duas vezes ao dia, às 08:00h e às 16:00h, na forma de mistura completa, e água a vontade. Amostras dos alimentos oferecidos, das sobras e fezes, foram pesadas e acondicionadas em sacos plásticos, e depois armazenadas em freezer (- 10 a - 5^{o} C). Ao final do experimento, as amostras foram descongeladas à temperatura ambiente e, posteriormente, foram acondicionados em pratos de alumínio e colocados em estufa de ventilação forçada a 55-65ºC, por 72 horas, para

determinação da matéria pré-seca. Em seguida, as mesmas foram moídas em moinho estacionário "Willey", modelo 4, utilizando-se peneira com crivos de 1 mm, sendo acondicionadas em frascos de polietileno com tampa para as determinações laboratoriais. Para a determinação do teor de matéria seca (MS), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina, procederam-se as metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002), já os teores de fibra em detergente neutro (FDN) foram estimados segundo recomendações de Mertens (2002). As correções aos teores de cinzas e proteína, contidos na FDN, foram conforme recomendações de Mertens (2002) e Licitra et al. (1996).

Para a determinação do consumo de matéria seca e dos demais componentes das dietas, foram registrados diariamente quantidade de alimento oferecido, e semanalmente as sobras eram retiradas e pesadas. O consumo de matéria seca foi obtido pela diferença entre a quantidade oferecida e as sobras. Para estimativa de carboidratos totais (CT), foi usado a seguinte equação, segundo Sniffen et al. (1992):

$$CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$$

Os Teores de carboidratos não fibrosos (CNF) das dietas foram calculados como proposto por Detmann e Valadares Filho (2010):

$$CNF = 100 - MM - EE - FDNcp - PB$$

Os Nutrientes digestíveis totais (NDT) foram determinados segundo Weiss (1999), utilizando a seguinte equação:

$$NDT = PBD + FDNcpD + CNFD + 2{,}25EED$$

Em que: PBD (PB digestível), FDNcpD (FDNcp digestível), CNF (CNF digestível) e EED (EE digestível).

Do 30° ao 34° dias do período experimental, foram coletadas amostras de fezes, diretamente na ampola retal. As amostragens seguiram a seguinte distribuição: no 30º dia, 8:00h e 14:00h; 31º dia, 10:00h e 16:00h; 32º dia, 12:00h e 18:00h; 33º dia 14:00h e 20:00h; e no 34º dia, 16:00h e 22:00h, proposto por Ferreira et al. (2007). As amostras foram armazenadas em freezer (- 10 a - 5^{o} C). Após o fim do período experimental, as fezes foram secas em estufa com ventilação forçada (60ºC – 72h) e processadas em moinho do tipo Willey (1 mm), depois compostas proporcionalmente, com base no peso seco ao ar, por animal/período, e armazenadas em frascos de polietileno para posterior análise. Para estimativas da excreção fecal diária, foi utilizado como indicador interno a fibra em detergente neutro indigestível

(FDNi), estimada nas amostras do fornecido, sobras e fecais por intermédio de procedimento de digestibilidade *in situ*, por 288h, sugerido por Valente et al (2011).

As pesagens dos cordeiros foram realizadas no início do experimento e a cada 21 dias para controle de peso. No final do período experimental, ao completar 63 dias, foi feita a pesagem para obtenção do ganho médio diário. Os cordeiros passaram por um período de jejum do alimento por 16h, logo foram pesados para obtenção do peso corporal em jejum (PCJ), em seguida, abatidos para obtenção do peso de carcaça quente (PCQ), calculando-se o rendimento de carcaça quente (RCQ) por meio da fórmula (RCQ = PCQ/PCA * 100). As análises estatísticas dos dados foram realizadas utilizando-se o SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas, por meio da análise de variância e regressão, adotando-se o nível de 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os consumos de MS e dos nutrientes, independente da forma expressa, não foram influenciados (P>0,05) pelos níveis de inclusão da casca de mandioca (CM), conforme se observa na Tabela 3.

Tabela 3. Consumos de nutrientes por cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão da casca de mandioca.

	Tratamentos								
	0%	10%	20%	30%			P - Valor		
Itens	Consumo (kg/dia)				EP	Média	L	Q	C
CMS	0,884	0,881	0,831	0,798	30,16	0,848	0,261	0,810	0,807
CMO	0,841	0,833	0,786	0,754	28,57	0,803	0,238	0,825	0,834
CPB	0,141	0,137	0,131	0,121	4,63	0,132	0,125	0,708	0,965
CEE	0,028	0,027	0,023	0,020	0,91	0,024	0,140	0,501	0,751
CFDNcp	0,268	0,331	0,321	0,304	14,62	0,306	0,461	0,357	0,613
CCT	0,675	0,669	0,628	0,603	22,85	0,643	0,218	0,849	0,804
CCNF	0,361	0,338	0,325	0,329	10,65	0,338	0,265	0,521	0,944
CNDT	0,798	0,740	0,709	0,653	30,07	0,725	0,095	0,975	0,849
Consumo (% peso corporal)									
MS	3,157	3,141	3,187	3,250	0,10	3,18	0,724	0,847	0,965
FDNcp	1,116	1,175	1,230	1,234	0,04	1,188	0,280	0,744	0,907
Consumo ($g/kg^{0,75}$)									
MS	73,28	72,13	71,92	72,21	2,23	72,38	0,866	0,873	1,000
FDNcp	25,67	27,02	27,75	27,44	0,93	26,97	0,471	0,656	0,957

Consumo de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (CFDNcp), carboidratos totais (CCT), carboidratos não fibrosos (CCNF) e nutrientes digestíveis totais (CNDT). EP (erro padrão); Linear (L), Quadrático (Q), Cúbico (C).

Foi observado para o consumo de MS valor médio de 0,848 kg/dia. Os teores de fibra das dietas experimentais foram crescentes (Tabela 2), porém, não influenciaram nos parâmetros consumo de MS e MO, considerados importantes no desempenho animal.

De acordo com Mertens (1992), o CMS está negativamente correlacionado com a concentração de FDN, quando o valor limitante do consumo é o enchimento ruminal, porém, positivamente correlacionado quando a energia é o fator limitante. Provavelmente, o grande potencial de degradação da FDN da casca de mandioca foi o fator determinante que fez com que esta fonte de fibra não tenha provocado limitação física ao CMS.

Menor consumo de MS foi obtido por Faria et. at. (2011) que, trabalhando com diferentes formas de processamento da casca de mandioca na dieta de ovinos, obteve consumo médio MS, variando de 426,71 a 478,08 g/dia. Segundo Conceição et. al. (2009), que trabalharam com raspa de mandioca na dieta de ovinos confinados, observaram que o consumo voluntário de matéria seca (CMS) e matéria orgânica (CMO) não foram influenciados (P>0,05) pela inclusão de raspa em até 48% na dieta.

Resultados diferentes foram achados por Lakpini et al. (1997) que, ao avaliarem o efeito da casca de mandioca seca ao sol em dietas suplementares para cabras em gestação, verificaram que o consumo de matéria seca da ração decresceu com o nível de substituição do milho pela casca de mandioca.

Os consumos de proteína bruta (CPB), expressos em kg/dia dos animais alimentados com níveis de inclusão da casca de mandioca, obtiveram valor médio de 0,132 kg/dia. O não efeito para o CMS influenciou os resultados no CPB, os quais mantêm relação direta, além disso, as dietas foram isoproteicas, contribuindo para a não variação dos resultados.

Menores valores no CPB foram achados por Menezes et. al. (2004), que trabalharam com a substituição do milho pela casca de mandioca em rações completas para caprinos verificando consumo de proteína bruta de (127,13; 120,14; e 118,30 g/dia) para os níveis de 0, 33, 66% de casca de mandioca.

O CEE apresentou valor médio de 0,024 kg/dia, não havendo influência da casca de mandioca, pois os teores destes nas dietas experimentais foram próximos, não influenciando no CEE.

Não houve efeito significativo (P>0,05) para consumo de FDNcp, pois este resultado acompanhou o comportamento do consumo de MS.

Não foi verificado efeito para o consumo de NDT, sabendo que energia dos alimentos advém dos compostos orgânicos como PB, EE, CNF e também das frações fibrosas, assim, as semelhanças nos teores das dietas para estas variáveis pode ter contribuído para este resultado.

Os resultados comprovam que não houve diferença (P>0,05) entre as dietas para as variáveis DMS, DFDNcp, DPB, DMO, DCT e valores de NDT, conforme se observa na Tabela 4.

Tabela 4. Digestibilidade aparente dos nutrientes em cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão da casca de mandioca.

	Dietas						P-Valor		
Itens	0%	10%	20%	30%	EP	Média	L	Q	C
DMS	66,28	66,46	70,53	66,19	0,786	67,36	0,593	0,161	0,091
DFDNcp	48,37	43,65	52,92	41,86	1,445	46,70	0,433	0,281	0,013
DPB	52,54	53,96	58,57	59,56	1,282	56,15	0,076	0,944	0,628
DEE	61,21	61,14	61,24	69,24	1,247	63,20	[1]0,019	0,080	1,000
DMO	66,77	67,05	71,09	67,03	0,790	67,98	0,502	0,180	0,104
DCT	69,28	69,48	73,51	68,05	0,783	70,08	0,965	0,081	0,067
DCNF	87,98	94,09	94,95	94,52	0,720	92,88	0,004	[2]0,033	0,550
NDT	62,97	63,20	66,86	64,72	0,791	64,43	0,216	0,461	0,550

Digestibilidade aparente da matéria seca (DMS), fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (DFDNcp), proteína bruta (DPB), extrato etéreo (DEE), matéria orgânica (DMO), carboidratos totais (DCT), carboidratos não fibrosos (DCNF) e valores nutrientes digestíveis totais (NDT); L (linear); Q (quadrática); C (cúbica); EP (erro padrão); [1]$\hat{Y}$= 0,2418x + 59,581 (r^2 = 0,6025); [2]$\hat{Y}$=-0,0163x^2 + 0,6952x + 88,175 (r^2 = 0,9759).

A DMS não foi influenciada pela inclusão da CM, com valor médio de 67,36%. Segundo Menezes et al (2004), avaliando a substituição do milho pela casca de mandioca na dieta de caprinos, observou coeficiente de digestibilidade da MS variando de 70,32 a 59,01%. Smith et al. (1991), em um estudo para avaliar a degradabilidade ruminal *in situ*, encontraram 82 e 77%, respectivamente, para degradabilidade potencial da MS da casca de mandioca moída (1 mm) e do milho moído (1 mm).

De acordo com Silva et. al (2011), que trabalharam com inclusão da raspa de mandioca em substituição ao milho na alimentação de cabras Saanen, não houve efeito para os coeficientes de digestibilidade da MS, PB, MO e CT.

Já a DEE apresentou efeito linear crescente com a inclusão da casca de mandioca, este comportamento pode ter sido ocasionado pela maior taxa de digestão do EE da casca de mandioca em relação aos outros alimentos das dietas experimentais (Tabela 2).

Efeito quadrático foi observado para DCNF, com valor máximo de 94,90 para o nível de 21,33% da CM. Esse resultado foi devido à casca de mandioca possuir

amido de melhor digestibilidade que o do milho, pois, de acordo com Zeola e Caldas Neto (2001), a raiz de mandioca ou resíduos industriais de mandioca apresentam maior degradabilidade ruminal do amido em comparação ao milho.

O teor de NDT não variou entre as dietas (P>0,05), com valor médio de 64,43% (Tabela 4), valor próximo ao atendimento das exigências nutricionais de ovinos com 66,01%, segundo o NRC (2007).

No que se refere aos parâmetros de desempenho, verificou-se que o GMD, CA, EA, PCi, PCf e RCQ não tiveram influência significativa (P>0,05) dos níveis de inclusão da CM.

Tabela 5. Desempenho de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão da casca de mandioca.

	Dietas						Valor: P		
Itens	0%	10%	20%	30%	EP	Média	L	Q	C
GMD(kg)	0,149	0,154	0,153	0,153	0,040	0,152	0,907	0,903	0,939
CA (kg)	6,69	6,15	5,86	5,48	0,072	6,04	0,293	0,921	0,925
EA (kg)	0,167	0,170	0,179	0,190	0,052	0,176	0,355	0,823	0,944
PCi (kg)	21,95	23,20	21,50	20,38	0,845	21,75	0,406	0,492	0,647
PCf (kg)	31,33	32,89	30,75	30,00	1,732	31,24	0,421	0,496	0,502
PCQ (kg)	15,17	15,17	13,81	13,30	0,391	14,36	0,056	0,744	0,531
RCQ (%)	45,53	46,05	44,13	44,41	0,358	45,03	0,110	0,866	0,160

Ganho médio diário (GMD), conversão alimentar (CA), eficiência alimentar (EA), peso corporal inicial (PCi), peso corporal final (PCf), peso de carcaça quente (PCQ) e rendimento de carcaça quente (RCQ); EP (erro padrão); L (linear); Q (quadrática); C (cúbica).

Foi observado valor médio de 0,152 kg/dia para o GMD. Faria et al. (2011), trabalhando com diversos processamentos da casca de mandioca na alimentação de ovinos, obtiveram um ganho de peso médio de 0,150 kg por dia, resultado semelhante a este trabalho.

A conversão alimentar é definida como sendo a razão entre o CMS e o GMD, representando a eficiência com que o animal transforma o alimento em proteína de origem animal. Assim, se CMS e GMD não foram influenciados pela CM, contribuíram para os resultados de conversão alimentar, que também não foram influenciados (P>0,05) pela inclusão da CM (Tabela 5).

Foi encontrado valor médio de 45,03% para RCQ (Tabela 5). A semelhança de peso corporal, associada à idade semelhante, possivelmente, contribuiu para que os rendimentos de carcaça não fossem influenciados, uma vez que, segundo Cezar e

Sousa (2007), entre os fatores intrínsecos aos animais, provavelmente, o peso corporal e a idade sejam os que mais influenciam os rendimentos de carcaça. De acordo com Macedo et al. (1999), os rendimentos de carcaça de ovinos pode variar de 40 a 50%. Menores valores de rendimento de carcaça quente (39,46%) foram relatados por Furusho-Garcia et al. (2010), em pesquisa com ovinos Santa Inês abatidos com peso médio de 38,0 kg.

4. CONCLUSÃO

.

A casca da mandioca pode ser incluída na dieta até 30% sem provocar alteração no consumo de matéria seca e nem comprometer o desempenho animal.

5. REFERÊNCIAS

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

CEZAR, M. F. SOUSA, W. H. et. al. Carcaças ovinas e caprinas: obtenção-avaliação-classificação. Uberaba: **Ed. Agropecuária Tropical**, 2007.147p.

CONCEIÇÂO W. L.F. et. al. Valor nutritivo de dietas contendo raspa integral da mandioca para ovinos confinados **Acta Scientiarum**. Maringá, v. 31, n. 4, p. 397-402, 2009.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. et. al. On the estimation of non-fibrous carbohydrates in feeds and diets. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.4, p. 980-984, 2010.

FARIA et al. Processamento da casca de mandioca na alimentação de ovinos: desempenho, características de carcaça, morfologia ruminal e eficiência econômica**. R. Bras. Zootec., v.40, n.12, p.2929-2937, 2011.**

FERREIRA et al. (2007) **Rev. Bras. Saúde Prod. An**., v.8, n.4, p. 364-374.

FURUSHO-GARCIA, I.F.; COSTA, T.I.R.; ALMEIDA, A.K. Performance and carcass characteristics of Santa Inês pure lambs and crosses with Dorper e Texel at different management systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, p.1313- 1321, 2010.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE [2009]. **Banco de dados agregados**. Disponível em: http://www.sidra.ibge.gov.br.

ÍTAVO, L. C. V.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, F. F. Consumo e digestibilidade aparentes totais e parciais de nutrientes em novilho alimentados com dietas contendo vários níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, V. 31, n° 3, p. 1543-1552, 2002.

LAKPINI, C.A.M.; BALOGUN, B.I.; ALAWA, J.P. Effects of graded levels of sun-dried cassava peels in supplement diets fed to Red Sokoto goats in first trimester of pregnancy. **Animal Feed Science Technology**, v.67, p.197-204, 1997.

LICITRA, G., HERNANDEZ, T. M., VAN SOEST, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminat feeds. **Animal feed science and technology**, v. 57, n.4, p. 347-358, 1996.

MACEDO, F.A.F.; SIQUEIRA, E.R.; MARTINS, E.N. Desempenho de cordeiros Corriedale puros e mestiços, terminados em pastagem e em confinamento. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v.51, n.6, p.583-587, 1999.

MARQUES, J.A.; CALDAS NETO, S.F. **Mandioca na alimentação animal: parte aérea e raiz.** Campo Mourão – PR. CIES, 28p. 2002.

MENEZES, M.P.C.; RIBEIRO, M.N.; COSTA, R.G. Substituição do Milho pela Casca de Mandioca (Manihot esculenta Crantz) em Rações Completas para Caprinos: Consumo, Digestibilidade de Nutrientes e Ganho de Peso. **R. Bras. Zootec., v.33, n.3, p.729-737, 2004.**

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

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep.** 6a ed. Washington, D. C.: National Academy Press, 2007. 362p.

PEREIRA, O.G.; SOUZA, V.G.; VALADARES FILHO, S.C.; et al. Consumo e digestibilidade dos nutrientes e desempenho de bovinos de corte recebendo dietas com diferentes níveis de uréia. **Ciência Animal Brasileira**, n.3, p. 552-562, 2008.

SILVA, D. J., A. C. Queiroz. 2002. Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 235p.

SILVA, M. J. M. S, Utilização de raspa de mandioca em substituição ao milho na alimentação de cabras saanen em lactação. **Tese de doutorado, Universidade Federal Ural de Pernambuco**, p. 62, 2011.

SIQUEIRA, E.R. Formação e Manejo de Pastagem. Viçosa, CPT, 2000. 62 p.

SMITH, O.B., IDOWU, O.A., ASAOLU, Y.A. et al. 1991. Comparative rumen degradability of forages, browse, crop residues and agricultural by-products. **Lvstck Rural**, 3(2):1-7.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science,** v.70, n.7, p.3562-3577, 1992.

TAKAHASHI, M.; FAGIOTO, R., Balanço em massa de industria de farinha de mandioca em Paranavaí. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA DE LONDRINA, 4, 1990, Londrina. **Anais ...** Londrina: Embrapa, 1990.

TIESENHAUSEN, M.V.von. O feno e a silagem de rama de mandioca na alimentação de ruminantes. **Informe Agropecuário.** Belo Horizonte. v.13. n.145. p.42-47. 1987.

VALENTE, T. N. P., DETMAN E., QUEIROZ A. C., Evaluation of ruminal degradation profiles of forages using bags made from different textiles. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v. 40, p. 2565-2573, 2011.

VAN SOEST, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: Voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. **Journal of Animal Science**, 24: 834– 843. 1965.

WEISS, W. Energy prediction equation for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFINAMENT FEED MANUFACTURERS, 61, 1999, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 1999.p.176-85.

ZEOLA, L. M., MARTINS, A. S., ALCALDES C. R., et. al. Solubilidade e degradabilidade ruminal do amido de diferentes alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 8, n.5, p. 905-912, 1999.

ZEOULA, L.M.; CALDAS NETO, S.F. Recentes avanços em amido na nutrição de vacas leiteiras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINOCULTURA DE LEITE, 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2001. p.249-284.

CAPÍTULO II – RESUMO

GUIMARÃES, G.S. **Composição centesimal e de ácidos graxos do músculo *Longíssimus* de cordeiros confinados, alimentados com dietas contendo casca de mandioca.** Itapetinga-BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, 2012. 55p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia – Produção de Ruminantes).

Objetivou-se avaliar os efeitos dos níveis de inclusão da casca da mandioca (CM) sobre a composição centesimal e de ácidos graxos do músculo *Longíssimus* de cordeiro. Foram utilizados 32 cordeiros mestiços Santa Inês, machos não castrados, peso corporal médio inicial de 21 ± 1,5 kg, alojados em baias individuais. Os tratamentos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado aos animais e continham 8 repetições. Os tratamentos foram níveis de inclusão da casca de mandioca (0, 10, 20, 30%) em relação à matéria seca da dieta. Utilizou-se como volumoso o feno da parte aérea de mandioca, com 47% de volumoso e 53% de concentrado. As dietas foram calculadas para atender às exigências nutricionais para mantença de animais com ganho de 0,2 kg/dia. O período experimental teve duração de 70 dias, quando foram realizadas pesagens dos alimentos fornecidos das sobras, pesagens dos animais e coleta de fezes. Posterior ao período experimental, os cordeiros passaram por um jejum de 16h, posteriormente, foram abatidos, obtendo o peso da carcaça quente (PCQ), que depois foi lavada e conduzida à câmera fria, onde permaneceu por 24h, a uma temperatura de 4°C. Na carcaça fria, foi retirado da meia carcaça esquerda, entre a 12ª e 13ª costela, o músculo *Longíssimus*, cujas amostras foram mantidas congeladas (4°C), até o início das análises, depois foram descongeladas em temperatura ambiente, trituradas, homogeneizadas e analisadas. Na composição centesimal, os resultados de umidade, cinzas e proteína não foram influenciados pela inclusão da CM, efeito linear decrescente para os teores de lipídeos. Com relação à composição de ácidos graxos, houve efeito linear para o ácido graxo C15:0, e efeito quadrático para os ácidos graxos C14:0, C18:0 e C22:0 nos monoinsaturados; observou-se efeito linear para C16:1, C18:1-9c e C22:1-9c, e efeito quadrático para os ácidos graxos C15:1, C17:1 e C20:1. Com relação aos poliinsaturados, foi observado efeito linear para o CLA, C20:3n-6, C20:4n-6, C20:5n-3 e C22:6n-3, e quadrático para os ácidos graxos C20:2 e C18:3n-6. Os que tiveram maior concentração foram o palmítico, C16:0; o esteárico, C18:0; e o oleico, C18:1-9c. Assim, conclui-se que a composição centesimal e de ácidos graxos apresenta variações em função da inclusão da CM, porém, não compromete a qualidade da carne.

Palavras-chave: alimento alternativo, carcaça, qualidade da carne, pequenos ruminantes.

Orientador: Jair de Araújo Marques, D. Sc. - UFRB e Co-orientador: D. Sc. Fabiano Ferreira da Silva – UESB.

CHAPTER II - ABSTRACT

GUIMARÃES, G.S. **Composition chemical and fatty acids the *Longissimus* muscle in lambs confined, fed diets containing cassava peel**. Itapetinga-BA: State University of Southwest Bahia - UESB, 2012. 55p. (Thesis - Master of Science in Animal Science - Ruminant Production).

This study sought to evaluate the effects of the inclusion of cassava peel on the chemical composition and fatty acids of the *Longissimus* muscle of lambs. 32 were used crossbred lambs Santa Inês, uncastrated male animals, average body weight of 21 ± 1.5 kg, housed in individual pens. The treatments were distributed in a completely randomized design to animals and contained 8 repetitions. The treatments were inclusion levels of cassava peels (0, 10, 20, 30%) in the dry matter of the diet. It was used as forage hay from the shoot of cassava, with 47% of bulky and 53% concentrate. The diets were calculated to meet nutritional requirements for maintenance of animals with gain of 0,2 kg/day. The experimental period lasted 70 days on which the provided food, leftovers and animals were weighed and stools were collected. After the trial period, the lambs underwent a fast for 16 hours, were slaughtered, getting the hot weight of the carcass (QCP), the carcass has been flushed and taken cold camera , where he remained for 12:0 am at a temperature of 4°C. Was removed out of the half carcass left between 12° and 13° muscle *Longíssimus*, which were kept frozen (4°C) until the beginning of the analysis, after these were thawed at room temperature, crushed, homogenized and analyzed. Of centesimal composition, the results moisture, ash and protein were not influenced by the inclusion of CM, linear effect was observed descending to the lipid levels. In composition of unsaturated fatty acids, there was a linear effect for C15:0 and a quadratic effect for C14:0, C18:0 and C22:0, for the monounsaturated fatty acids linear effect has been observed for C16:1, C18:1-9c and C22:1-9c, and a quadratic effect for C15:1, C17:1 and C20:1. To the polyunsaturated fatty acids, a linear effect was observed for CLA, C20:3n-6, C20:4n-6, C20:5n-3 and C22:6n-3, and a quadratic effect was seen for C20:2 and C18:3n-6. Those have had the highest concentration were palmitic C16:0, the stearic C18:0, and oleic acid, C18:1-9c. Thus, it is concluded that the chemical composition and fatty acids varies depending on the inclusion of cassava peel, however, does not compromise the quality of the meat.

Keywords: alternative food, carcass, meat quality, small ruminants.

Advisor: Jair de Araújo Marques, D. Sc. - UFRB and Co-supervisor: D. Sc. Fabiano Ferreira da Silva - UESB.

COMPOSIÇÃO CENTESIMAL E DE ÁCIDOS GRAXOS DO MÚSCULO *LONGÍSSIMUS* DE CORDEIROS CONFINADOS, ALIMENTADOS COM DIETAS CONTENDO CASCA DE MANDIOCA

1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma boa opção de produção para pequenos, médios e grandes produtores, determinada pelo incremento da demanda nos últimos anos. As raças ovinas especializadas para corte demonstram bom acabamento de carcaça e crescimento rápido, porém, requerem manejo nutricional e sanitário mais rigoroso. Já os ovinos nativos, embora apresentem características qualitativas da carcaça aquém das exigências do mercado consumidor, apresentam notável adaptabilidade às condições do semiárido, predominantes no Nordeste. Entre as raças que atendem às exigências do mercado, pode ser citada a raça Santa Inês e mestiços (ARAÚJO FILHO et al., 2010).

Contudo, esses animais geralmente apresentam peso corporal desuniforme e idade avançada ao abate e, consequentemente, uma carne de baixa qualidade, originando uma menor aceitação pelo consumidor (MACEDO et al., 2008). Os setores envolvidos na cadeia da carne ovina têm se mobilizado no sentido de produzir animais precoces que imprimam qualidade ao produto. Nesse sentido, a terminação de cordeiros em confinamento contribui para o abate desses animais, entretanto, esse sistema, muitas vezes, é economicamente desfavorável em decorrência dos custos com a alimentação (Leão et al., 2010). Com o aumento da competitividade na atividade pecuária e a crescente elevação dos custos dos insumos, vem aumentando a necessidade de encontrar alternativas para substituição parcial ou total de alimentos tradicionalmente utilizados, como o farelo de soja e o milho, por outros com custos menores (SILVA, 2006). Dessa forma, os mais diversos tipos de resíduo da agroindústria, quando empregados de forma racional, podem contribuir para tanto.

Uma alternativa é a mandioca (*Manihot esculenta Crantz*), uma planta perene, arbustiva, pertencente à família das Euphorbiáceas, sendo uma planta originária de regiões tropicais (NUNES IRMÃO *et al*., 2008). A utilização de fontes alimentares alternativas como a casca de mandioca, oriunda da indústria do beneficiamento da produção de farinha de mandioca, representa uma alternativa

economicamente viável, uma vez que a mandioca é um alimento rico em amido, pobre em proteína bruta e mais barato que o milho (HOLZER et al 1997).

Contudo, nos últimos anos, as características de carcaça e de carne, especialmente a ovina, têm despertado atenção da comunidade científica e do mercado consumidor, tanto em relação aos aspectos quantitativos como qualitativos. A avaliação da carne, o conhecimento da metodologia e dos fatores de influência é fundamental (SILVA et al., 2008). A qualidade da carne é avaliada por parâmetros estruturais, físico-químicos e sensoriais, e o valor nutricional, sendo um fator importante o teor de gordura da carne e sua composição em ácidos graxos. Isso porque se tem discutido muito a relação nutrição humana e saúde, frente aos problemas relacionados à ingestão de determinados alimentos (McAFEE et al., 2010).

Para que a ovinocultura brasileira possa concretizar a participação no mercado, é fundamental que maior atenção seja dada à qualidade da carne. Então, a indústria da carne busca alternativas para diminuir o teor de ácidos graxos saturados e aumentar o de ácidos graxos poliinsaturados, os ácidos graxos linoleico e linolênico, que são considerados essenciais, pertencentes às séries ômega 6 e ômega 3, respectivamente, e também o ácido linoleico conjugado (CLA). Então uma importante função da produção animal é fornecer carne de boa qualidade para a alimentação humana.

Assim, objetivou-se avaliar os efeitos dos níveis de inclusão da casca da mandioca na dieta de cordeiros confinados sobre composição centesimal e de ácidos graxos no músculo *Longíssimus.*

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Casa Familiar Rural (CFR), localizada na Fazenda Novo Horizonte, no Município de Presidente Tancredo Neves, Estado da Bahia, no período de fevereiro a abril de 2011.

Foram utilizados 32 cordeiros mestiços Santa Inês, machos não castrados, com idade aproximada de seis meses e peso corporal médio inicial de 21 ± 1,5 kg, identificados com brincos e vermifugados. Os animais permaneceram confinados em baias individuais de $12m^2$, com piso de cimento, providas de bebedouros e comedouros. Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com 8 repetições por tratamento. Os tratamentos foram constituídos de níveis de inclusão da casca de mandioca (0, 10, 20, 30%) em relação à matéria seca da dieta. Utilizou-se como volumoso o feno da parte aérea de mandioca e o concentrado foi formulado à base de milho, farelo de soja, casca de mandioca e mistura mineral. A proporção volumoso:concentrado foi 47:53, respectivamente. As dietas foram calculadas para atender às exigências nutricionais para mantença de animais e ganho de 0,2 kg/dia. (Tabela 1).

Tabela 1. Composição química dos ingredientes das dietas experimentais, com base na matéria seca (%MS).

Itens	Feno de parte aérea de mandioca	Milho	Farelo de Soja	Casca Mandioca
MS(%)	91,28	90,16	91,97	90,64
MO(%)	92,4	98,38	93,57	98,0
PB(%)	17,83	9,43	46,51	5,55
EE(%)	4,77	2,22	2,34	0,67
FDN(%)	67,32	12,53	21,39	22,65
FDA(%)	56,62	2,13	6,27	14,36
Hemicelulose	10,70	10,40	15,12	4,65
Lignina	15,49	1,20	1,60	7,93

O feno da parte aérea da mandioca foi obtido pela COOPATAN (Cooperativa de Produtores Rurais de Presidente Tancredo Neves), que utilizou talos e folhas da mandioca, fazendo a secagem industrial. A parte aérea da mandioca foi picada em picadeira estacionária, acoplada a uma caneleta que conduzia a forragem ao secador, utilizando lenha para geração de calor. Já a casca da mandioca, antes de

ser utilizado diretamente como ração, foi levada a um forno para secagem. As dietas foram formuladas na tentativa de serem isoproteicas com 15 % de PB (Tabela 2).

Tabela 2. Composição percentual dos ingredientes e química das dietas na Matéria Seca.

	Níveis de casca de mandioca			
Itens	0%	10%	20%	30%
Feno de parte aérea de mandioca	48,34	48,34	48,34	48,34
Milho	47,79	36,49	25,10	14,0
Farelo de Soja	3,14	4,44	5,77	6,83
Casca da Mandioca	0,00	10,0	20,0	30,0
Sal Mineral	0,48	0,48	0,48	0,48
Fosfato bicálcio	0,18	0,24	0,30	0,34
Composição química				
MS (%)	90,30	90,84	91,84	90,74
MO (%)	94,92	94,47	94,51	94,28
PB (%)	15,49	15,29	15,44	15,75
EE (%)	3,17	3,02	2,81	2,71
FDN (%)	42,94	43,11	43,46	47,62
FDA (%)	24,79	24,63	25,42	28,11
FDNcp (%)	38,19	39,38	41,17	40,36
Lignina (%)	7,94	9,34	9,62	10,97
CNF (%)	38,68	36,96	34,78	35,51
CT (%)	76,87	76,35	75,95	75,86

Níveis de garantia (nutrientes/kg): cálcio-150g; enxofre-12g; fósforo-65g; magnésio-6.000mg; sódio- 107g; cobre- 100mg; cobalto-175mg; ferro-1000mg; flúor máximo-650mg; iodo-175mg; manganês-1440mg; selênio-27mg e zinco- 6000mg.

O experimento teve duração de 70 dias, sendo sete dias de adaptação às instalações e às dietas experimentais, e 3 períodos de 21 dias para avaliação e coleta de dados. Neste período, foram feitos os ajustes de consumo por meio de pesagem do alimento fornecido e das sobras, admitindo 10% da quantidade ofertada. As dietas foram oferecidas duas vezes ao dia, às 08:00h e às 16:00h, na forma de mistura completa, e água a vontade.

Após o período experimental, os animais foram submetidos a jejum de sólido por 16h, período que antecede ao abate, para a obtenção do peso corporal final. Após o abate, foi determinado o peso e a carcaça foi conduzida à câmera fria, onde permaneceu por 24h, a uma temperatura de 4°C. Na meia carcaça esquerda, entre a

12ª e 13ª costela, foi retirado o músculo *Longíssimus*, cujas amostras foram mantidas congeladas (4°C), até o início das análises, quando então, estas foram descongeladas em temperatura ambiente, trituradas, homogeneizadas em microprocessador e analisadas.

As análises de umidade, cinzas e proteína foram realizadas conforme descrito por Silva e Queiroz (2002). Os lipídios totais foram determinados seguindo metodologia de Bligh & Dyer (1959). Foram pesadas cerca de 10g (±0,1mg) de amostra em um béquer de 250 mL, sendo a este adicionado 15mL de clorofórmio e 30mL de metanol, agitados por 5 minutos; após, adicionou-se mais 15 mL de clorofórmio, novamente agitando a mistura por mais 5 minutos. A seguir fez-se a adição de 15ml de água destilada à solução, mantendo esta em agitação por mais 5 minutos. A solução obtida foi filtrada a vácuo em funil de Büchner com papel filtro quantitativo, sendo ao resíduo adicionado mais 15 mL de clorofórmio, mantendo sob agitação por 5 minutos. Filtrou-se o resíduo fazendo-se uso do mesmo papel de filtro e o béquer lavado com 10 mL de clorofórmio. O filtrado foi recolhido em funil de separação; após a separação das fases, a inferior, contendo o clorofórmio e a matéria graxa, foi drenada para um balão previamente tarado, sendo a solução concentrada em rota-vapor (banho-maria a 33°-34°). O resíduo de solvente foi eliminado com fluxo de nitrogênio. A matéria restante no balão foi pesada e o teor de lipídios determinado gravimetricamente. Para extração da matéria graxa dos ingredientes da ração e para a determinação do perfil em ácidos graxos, na etapa de extração lipídica por Bligh & Dyer (1959), foi corrigido o teor de umidade para 80%.

A transesterificação dos triacilgliceróis foi realizada conforme o método 5509 da ISO (1978). Aproximadamente 200 mg da matéria lipídica extraída foi transferida para tubos de 10mL com tampa rosqueável, adicionados 2 mL de n-heptano e a mistura agitada até completa dissolução. Em seguida, foram adicionados 2 mL de KOH 2 mol L-1 em metanol, sendo o frasco hermeticamente fechado e a mistura submetida a uma agitação vigorosa, até a obtenção de uma solução levemente turva. Após a ocorrência da separação das fases, a superior (heptano e ésteres metílicos de ácidos graxos) foi transferida para ependorf de 2 mL de capacidade, fechados e armazenados em freezer (-18ºC), para posterior análise cromatográfica.

Os ésteres metílicos foram analisados através de cromatógrafo gasoso (Thermo-Finnigan), equipado com detector de ionização de chama e coluna capilar de sílica fundida BPX-70 (120m, 0,25mm d.i). A vazão dos gases foi de 6,5mL/min

para o gás de arraste N2, 30mL/min para o gás auxiliar N2 e 30 e 350mL/min para os gases da chama H2 e ar sintético, respectivamente. A razão de divisão da amostra foi de 90:10. As temperaturas do injetor e detector foram 250ºC e 280ºC, respectivamente. O tempo total de análise foi de 54 minutos, programado em quatro rampas, sendo a temperatura inicial de 140°C e a final de 238°C. O volume de injeção foi de 1,2μL. As áreas de picos foram determinadas pelo método da normalização, utilizando um software Chrom Quest 4.1. Os valores percentuais dos ácidos graxos foram obtidos após a normalização das áreas. Os picos foram identificados por comparação dos tempos de retenção de padrões de ésteres metílicos de ácidos graxos Sigma (EUA) e após verificação do comprimento equivalente de cadeia.

Tabela 3. Composição dos ácidos graxos das dietas experimentais (%).

	Tratamentos			
Ácidos Graxos	**0%**	**10%**	**20%**	**30%**
16:00	15,70	15,85	21,91	22,26
17:00	0,29	0,28	0,26	0,25
17:01	0,05	0,08	0,13	0,14
18:00	6,71	6,32	6,30	5,16
18:1n-9c	43,45	43,30	43,26	34,15
18:2n-6	32,21	34,54	34,97	35,61
18:3n-6	0,73	0,66	0,26	n.d.
20:00	0,87	0,86	0,86	0,68
18:3n-3	0,54	1,60	1,73	2,87
21:00	0,20	0,21	0,22	0,27
20:3n-6	n.d.	0,99	1,51	1,70
22:00	n.d.	0,06	0,16	0,39
20:3n-3	0,90	0,99	1,05	2,09
24:00	0,23	0,23	0,25	0,38
Somatórios de ácidos graxos.				
AGS	24,05	23,80	29,97	29,39
AGM	43,50	43,38	43,39	34,29
AGPI	34,38	38,77	39,52	42,27
n-3	1,44	2,58	2,78	4,96
n-6	32,94	36,19	36,74	37,31
n6/n3	22,89	14,01	13,21	7,53
AGPI/AGS	1,43	1,63	1,32	1,44

Não identificado (n.d).

As análises estatísticas dos dados foram realizadas utilizando-se o programa SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas, por meio da análise de variância e regressão, adotando-se o nível de 5% de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observados efeitos significativos (P>0,05) dos níveis de inclusão da CM para as variáveis umidade, cinza e proteína, porém, houve efeito para os teores de lipídeos como se observa na Tabela 4.

Tabela 4. Composição centesimal do músculo *Longíssimus* de cordeiros alimentados com dietas contendo níveis de inclusão de casca de mandioca.

	Dieta						Valor: P		
Itens	0%	10%	20%	30%	EP	Média	L	Q	C
Umidade	69,51	69,71	70,76	71,23	0,391	70,3	0,089	0,864	0,689
Cinzas	1,04	0,99	1,10	0,99	0,022	1,03	0,900	0,561	0,080
Proteína	24,92	25,97	25,19	26,32	0,451	25,6	0,401	0,965	0,360
Lipídeo	8,35	6,13	6,33	4,62	0,369	6,35	[1]0,002	0,401	0,401

[1]$\hat{Y}$= -0,1098x + 8,0057 (r^2 = 0,8581); EP (erro padrão); L (linear), Q (quadrático); C (cúbico).

O valor médio para o teor de cinza observado neste trabalho foi de 1,03%, valor próximo ao de Prado (2004), no qual cita que nos tecidos cárneos esse valor encontra-se ao redor de 1%. Os teores de cinzas contidos na carne possuem funções biológicas importantes, pois são constituintes de hormônios, enzimas, entre outros (PARDI et al., 2001).

De acordo com Texeira et. al (2010), que trabalharam com diferentes formas de processamento da casca de mandioca na dieta de ovinos, não houve diferença significativa para as análises de cinzas (1,10 a 1,18%).

Os teores de proteína tiveram média de 25,6%, valores inferiores foram achados por Mora et al. (2010) que, trabalhando com cordeiros de diferentes grupos raciais, obtiveram 20,60%.

Efeito linear decrescente foi observado para os teores de lipídeos (Tabela 4). Tal resultado pode ser explicado, provavelmente, pela menor concentração energética da CM em relação ao milho, mesmo não sendo detectado no consumo de NDT, mas foi suficiente para que os teores de lipídeos diminuíssem no músculo L*ongíssimus*. Segundo Pinheiro et. al. (2012), o teor de extrato etéreo na carne ovina pode ser em função da alimentação, do tipo de músculo, do peso de abate e, também, do estágio fisiológico em que o animal se encontra. Os teores de umidade, cinzas, gordura e proteína foram semelhantes aos encontrado por Madruga (2009), que cita a variação de umidade de 69,5 a 76%, cinzas de 0,70 a 1,2%, gordura de 2,0 a 8,3% e proteína de 19,5 a 24,2%, para a espécie ovina.

Os dados demonstram que não houve efeito significativo (P>0,05) com a inclusão da CM na composição dos ácidos graxos saturados: C16:0, C17:0, C20:0 e C21:0; monoinsaturados: C14:1; e poliinsaturados, C18:2n-6, C18:3n-3 e C20:3n-3 do músculo *Longíssimus* de cordeiros (Tabela 5).

Tabela 5. Quantidade de ácidos graxos (percentual) presentes nas amostras do músculo *Longíssimus* de cordeiros alimentados com diferentes níveis de inclusão da casca de mandioca.

	Dieta							
Ácidos Graxos	0%	10%	20%	30%	EP	L	Q	C
Saturados								
14:0 mirístico	2,488	2,355	2,490	2,919	0,068	0,001	[1]0,001	0,001
15:0 pentadecanóico	0,925	0,701	0,641	0,582	0,028	[2]0,002	0,001	0,737
16:0 palmítico	23,695	22,017	25,165	24,431	0,414	0,159	0,573	0,026
17:0 margárico	1,855	2,143	1,695	2,243	0,060	0,197	0,292	0,003
18:0 esteárico	13,796	18,087	15,196	15,857	0,384	0,346	[3]0,025	0,004
20:0 araquídico	0,106	0,147	0,092	0,159	0,006	0,056	0,284	0,001
21:0 heneicosanóico	0,015	0,017	0,014	0,018	0,003	0,307	0,459	0,018
22:0 behênico	0,021	0,026	0,145	0,034	0,004	0,001	[4]0,001	0,001
Monoinsaturados								
14:1 miristoléico	0,325	0,309	0,300	0,309	0,018	0,740	0,731	0,950
15:1 pentadecanoico	0,393	0,454	3,022	1,048	0,086	0,001	[5]0,001	0,001
16:1 palmitoléico	1,896	1,259	1,855	1,293	0,054	[6]0,019	0,732	0,001
17:1 Heptadecanóico	2,008	1,581	1,674	1,773	0,062	0,280	[7]0,043	0,361
18:1n-9c Oléico	47,372	48,770	45,211	43,445	0,771	[8]0,034	0,314	0,336
20:1 gadoléico	0,057	0,077	0,048	0,222	0,007	0,001	[9]0,001	0,001
22:1n-9 erúcico	0,093	0,379	0,130	1,755	0,006	[10]0,001	0,001	0,001
Poli-insaturados								
18:2n-6 Linoléico	1,445	1,467	1,550	1,609	0,052	0,226	0,864	0,859
18:2 9c, 11t CLA	0,692	0,518	0,492	0,361	0,018	[11]0,001	0,574	0,144
18:2 10t, 12c CLA	0,156	0,155	0,105	0,124	0,004	[12]0,001	0,248	0,004
20:2 Eicosadienóico	0,006	0,008	0,007	0,001	0,003	0,001	[13]0,001	0,514
18:3n-3 α linolênico	0,400	0,369	0,426	0,316	0,017	0,214	0,253	0,106
20:3n-3 eicosatrienóico	0,240	0,246	0,242	0,272	0,011	0,364	0,584	0,665
18:3n-6 y-linolênico	0,037	0,050	0,035	0,034	0,001	0,039	[14]0,016	0,001
20:3n-6 γ-linolênico	0,032	0,036	0,038	0,044	0,001	[15]0,001	0,491	0,635
20:4n-6 araquidônico	0,078	0,090	0,086	0,122	0,003	[16]0,001	0,123	0,095
20:5n-3 EPA	0,031	0,026	0,067	0,069	0,005	[17]0,008	0,751	0,162
22:6n-3 DPA	0,109	0,132	0,125	0,154	0,006	[18]0,007	0,633	0,001

[1]Ŷ=0,0033x^2 - 0,0766x + 2,3764 (r^2 = 0,7297); [2]Ŷ= -0,0109x + 0,8757 (r^2 = 0,8785); [3]Ŷ=-0,0091x^2 + 0,3052x + 14,332 (r^2 = 0,3998); [4]Ŷ=-0,0003x^2 + 0,0102x + 0,0041 (r^2 = 0,4389); [5]Ŷ=-0,0051x^2 + 0,198x + 0,0405 (^{2} = 0,4537); [6]Ŷ=-0,0121x + 1,7576 (r^2 = 0,2033); [7]Ŷ=0,0013x^2 - 0,0456x + 1,9826 r^2 = 0,869; [8]Ŷ=-0,1534x + 48,5 (r^2 = 0,7109); [9]Ŷ=0,0004x^2 - 0,0069x + 0,0698 (r^2 = 0,8384); [10]Ŷ=0,0474x - 0,1218 (r^2 = 0,603); [11]Ŷ=-0,0102x + 0,6682 (r^2 = 0,9338); [12]Ŷ=-0,0014x + 0,1568 (r^2 = 0,5702); [13]Ŷ=-0,00002x^2 + 0,0006x + 0,0054 (r^2 = 0,9963); [14]Ŷ=-3E-05x^2 + 0,0007x + 0,0396 (r^2 = 0,4535); [15]Ŷ=0,0004x + 0,0318 (r^2 = 0,9618); [16]Ŷ= 0,0013x + 0,0746 (r^2 = 0,7303); [17]Ŷ=0,0016x + 0,0249 (r^2 = 0,7741); [18]Ŷ=0,0013x + 0,1111 (r^2 = 0,7876).

Foi observado efeito quadrático para o ácido C14:0, com valor mínimo de 1,93 para o nível próximo de 11,61% de CM. Segundo French et al. (2003), o C14:0 é o mais indesejável, porém, de acordo com os valores encontrados, o efeito do ácido mirístico no músculo *Longíssimus* não implica em altos níveis de colesterol.

A carne de ovinos é considerada rica em ácidos graxos saturados, pois os microrganismos do rúmen hidrogenam extensivamente os ácidos graxos da dieta. Os ácidos graxos mais encontrados nesta espécie são o mirístico (2,04%-3,65%), o palmítico (20,88%- 24,22%) e o esteárico (11,89%-15,09%) (PEREZ et al., 2002).

Houve efeito linear decrescente para o ácido C15:0. Com a inclusão da CM, os níveis de fibra aumentaram, isso pode ter diminuído a produção do ácido propiônico, sendo que este contribui na formação do ácido C15:0. Segundo Fernandes et al (2009), os ácidos graxos de cadeia ímpar em ruminantes são formados pela *síntese de novo*, a partir do ácido propiônico, produzido no processo de fermentação ruminal.

Na concentração dos ácidos graxos saturados, o C16:0, considerado hipercolesterolêmicos, de acordo com Dietschy (1998), não foi influenciado (P>0,05) pelos níveis de CM na ração. Madruga *et al*. (2005) encontraram média de 23,53% para o ácido palmítico na carne de cordeiros da raça Santa Inês, sendo este valor próximo ao encontrado neste trabalho.

Houve efeito quadrático para o ácido esteárico, com valor máximo de 16,89 para o nível próximo de 16,76% de CM. O C18:0, um dos que obtiveram maior concentração no músculo, é considerado neutro, não exercendo efeito de elevação do colesterol, de acordo com Scollan et al. (2006).

Foi observado efeito quadrático para o ácido C22:0, com valor máximo de 0,0904 para o nível próximo de 17% de casca de mandioca.

Para os ácidos graxos monoinsaturados, foi verificado efeito quadrático para o C15:1, com valor máximo de 1,96% para o nível próximo de 19,41% de CM.

Observa-se efeito linear decrescente para o C16:1. Este efeito pode ter ocorrido devido ao aumento da fração fibrosa com a inclusão da CM, diminuindo a

concentração desse ácido graxo insaturado por causa da biohidrogenação. Segundo Visentainer et al., (2003), alguns ácidos graxos são dessaturados no organismo, tendo como precursores os ácidos graxos palmítico e esteárico, dando origem aos ácidos graxos palmitoleico (C16:1n-7) e oleico (C18:1n-9).

Outro ácido graxo que foi alterado (P<0,05) de forma quadrática foi o C17:1, com valor mínimo de 1,58% para o nível de 17,53% de casca de mandioca, sendo que os ácidos graxos de cadeia ímpar, como o C17:1, são sintetizados pelas bactérias com a utilização de propionato e estão presentes nos lipídios microbianos (MANSBRIDGE & BLAKE, 1997).

Observa-se comportamento linear decrescente para o ácido oleico (C18:1), este fator pode ter ocorrido devido ao aumento do FDN na dieta com a inclusão da casca de mandioca, favorecendo a biohidrogenação. O oleico foi o que teve maior concentração. Elevada concentração também foi relatada por Santos et al. (2010), os quais observaram que dietas ricas em ácido oleico proporcionam redução nos teores de colesterol total plasmático, no percentual de LDL e na relação LDL/ HDL.

Efeito quadrático foi observado para C20:01, com valor mínimo de 0,040 para o nível com 8,62% de casca de mandioca

Nas concentrações de ácidos graxos poliinsaturados, o Ácido Linoleico Conjugado (CLA) obteve comportamento linear decrescente (P<0,05) aos níveis de inclusão da CM. A casca de mandioca propiciou teor de fibra crescente nas dietas experimentais, sendo esta importante para a concentração de microrganismos celulolítos, que são necessários no processo de biohidrogenação, e como a formação do CLA acontece pela biohidrogenação incompleta dos ácidos graxos da dieta, assim, o aumento do teor de fibra na dieta pode explicar o efeito decrescente do CLA. O CLA na carne traz benefícios à saúde humana, como ação antiinflamatória e diminuição dos sintomas do diabetes (PARIZA, 2002; BELURY, 2003), e a maioria das pesquisas tem focalizado dois isômeros: o *trans- 10, cis-12* CLA e o *cis-9, trans-11* CLA, sendo que o último apresenta maior predominância nos produtos de ruminantes. Foi identificado efeito quadrático para C20:2, com valor máximo de 0,0099 para o nível próximo de 15% de CM (Tabela 5).

Verifica-se efeito quadrático para o C18:3-6n, com valor máximo de 0,0436 para o nível de 11,6% de casca de mandioca.

Foi observado efeito linear crescente para os C20:3n-6, C20:4n-6, EPA e DPA. O C20:3n-6 teve comportamento crescente, provavelmente pelo o aumento

deste na dieta e o escape da ação dos microorganismos. Não foram detectados nas dietas o araquidônico (C20:4n-6), eicosapentaenoico (EPA) e o docosapentaenoico (DPA). O araquidônico é encontrado em produtos de origem animal, porém, o ácido linoleico, que não é sintetizado pelos mamíferos, mas sim obtido a partir das dietas, é o precursor para a biossíntese do ácido araquidônico, eicosapentaenoico-EPA e do docosapentaenóci- DPA (WOOD e FISHER, 1990), e como o linoleico está presente na dieta experimental (Tabela 3), e este aumentou com a inclusão da casca de mandioca, logo se explica o efeito crescente do C20:4n-6, EPA e DPA.

Os valores médios relativos aos somatórios de ácidos graxos podem ser verificados na Tabela 6.

Tabela 6. Valores médios relativos aos somatórios de ácidos graxos na amostra do músculo *Longíssimus* de cordeiros alimentados com níveis de inclusão da casca de mandioca.

	Tratamentos					Valor: P		
Ácidos Graxos	0%	10%	20%	30%	EP	L	Q	C
∑ AGS[1]	42,666	45,086	45,439	46,495	0,4981	[1]0,013	0,499	0,539
∑ AGM[2]	53,406	52,486	52,254	49,868	0,6746	0,083	0,591	0,640
∑ AGPI[3]	3,228	3,130	3,173	3,106	0,0704	0,612	0,914	0,695
∑ CLA[4]	0,861	0,702	0,598	0,486	0,0196	[2]0,001	0,550	0,722
∑ n-6[5]	1,608	1,664	1,833	1,963	0,0529	[3]0,015	0,733	0,748
∑ n-3[6]	0,665	0,641	0,735	0,657	0,0185	0,672	0,473	0,091
AGPI/AGS[7]	0,076	0,070	0,070	0,067	0,0018	0,092	0,914	0,914
n-6/n-3[8]	2,398	2,633	2,523	3,107	0,0905	[4]0,018	0,691	0,578

[1]Somatório de Ácidos Graxos Saturados; [2]Somatório de Ácidos Graxos Monoinsaturados; [3]Somatório de Ácidos Graxos Poli-insaturados; [4]Somatório do Ácido Linoléico Conjugado; [5]Somatório do Ômega-6; [6]Somatório do Ômega-3; [7]Relação entre os Ácidos Graxos Poli-insaturados e Saturados; [8]Relação entre os ácidos graxos da família Ômega-6 e Ômega-3. [1]$\hat{Y}$= 0,1184x + 43,146 (r^2 = 0,8919); [2]$\hat{Y}$=-0,0123x + 0,8458 (r^2 = 0,99); [3]$\hat{Y}$=0,0124x + 1,5815 (r^2 = 0,968); [4]$\hat{Y}$=0,0202x + 2,363 (r^2 = 0,7063); L (linear); Q (quadrática); C (cúbica).

Foi identificado efeito linear crescente para as variáveis somatórias dos AGS, com maior concentração na dieta com 30% de CM. Em cordeiros, os ácidos graxos poliinsaturados da dieta são biohidrogenados no rúmen, resultando na absorção de ácidos graxos saturados pelo intestino, explicando, assim, porque a carne ovina possui alta concentração de ácidos graxos saturados e baixa relação de ácidos graxos poliinsaturados:saturados AGPI:AGS (COOPER et al., 2004).

Houve efeito linear decrescente com relação ao somatório do CLA (Tabela 6). Os níveis de CLA no músculo *Longíssimus* diminuíram, consequentemente o somatório deste é menor.

A quantidade de n-6 também aumentou, podendo ser explicado devido ao aumento dos ácidos graxos desta família no músculo *Longissimus*. A razão n-6/n-3, aumentou linearmente com a adição da CM. Recomenda-se manter uma razão ótima entre n-6:n-3 em níveis inferiores a 4% (DEPARTAMENT OF HEALTH, UK, 1994) para diminuição dos riscos de doenças. Existe competição entre os ácidos graxos das famílias n-6 e n-3 pelas enzimas envolvidas nas reações de dessaturação e alongamento da cadeia, assim, é importante existir equilíbrio entre n-6 e n-3, pois um excesso de n-6 pode impedir, por causa da competição, a transformação do ácido graxo da família n-3 em seus derivados de cadeia longa, segundo Martin et. al. (2006).

.

4. CONCLUSÃO

A inclusão da casca de mandioca influenciou no teor lipídico do músculo *Longíssimus*, bem como na composição de alguns ácidos graxos, porém, a casca de mandioca pode ser utilizada na dieta de cordeiros sem comprometer a qualidade da carne.

5. REFERÊNCIAS

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

Belury, M.A.; Mahon, A.; Banni, S. The conjugated linoleic acid (CLA) isomer, t10c12-CLA, is inversely associated with changes in body weight and serum leptin in subjects with type 2 diabetes mellitus. **Journal of Nutrition**.133:257S–60S, 2003.

BLIGH, E.G.; DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry and Physiology**, v.37, n.8, p.911-917, 1959.

COOPER, S. L.; SINCLAIR, L. A.; WILKINSON, R. G.; et al. Manipulation of the n-3 polyunsaturated fatty acid content of muscle and adipose tissue in lambs. **Journal of Animal Science**, v. 82, p. 1461-1470, 2004.

DEPARTMENT OF HEALTH. Nutritional aspects of cardiovascular disease: report of the cardiovascular review group. **London**: HMSO, 1994 (report on health and social subjects; 46).

DIETSCHY, J.M. Dietary fatty acids and the regulation of plasma low density lipoprotein cholesterol. **Journal Nutrition**, v.128, p.444-448, 1998.

FERNANDES, A.R.M.; SAMPAIO, A.A.M.; HENRRIQUE, W. et al. Composição química e perfil de ácidos graxos da carne de bovinos de diferentes condições sexuais recebendo silagem de milho e concentrado ou cana de açúcar e concentrado contendo grão de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, V. 38, n.4, p. 705-712, 2009.

FRENCH, P.; O'RIORDAN, E.G.; MONAHAN, F.J. et al. Fatty acid composition of intra-muscular triacylglycerols of steers fed autumn grass and concentrates. **Livestock Production Science**, v. 81, p. 307–317, 2003.

HOLZER, Z., AHARONI, Y., LUBIMOV, V. et al.. The feasibility of replacement of grain by tapioca en diets for growing-fattening cattle. **Anim. Feed Sci. Techn**., 64(3): 133-142, 1997.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION - **ISO.** Animal and vegetable fats and oils preparation of methyl esters of fatty acids. Geneve: ISO. Method ISO 5509, 1978. p.1-6.

LEÃO, A. G.; SILVA SOBRINHO, A. G.; MORENO, et. al. Características físico-químicas da carne de cordeiros terminados com dietas contendo cana-de-açúcar ou silagem de milho em dois níveis de concentrado. Anais... 47 a **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia** Salvador, BA – UFBA, 2010.

MACEDO, V. P.; SILVEIRA, A.C.; GARCIA, C. A.; et. al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros alimentados em comedouros privativos recebendo rações contendo semente de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**., v.37, n.11, p.2041-2048, 2008.

MADRUGA, M. S. Qualidade da carne caprina e ovina: Recentes progressos e mercado. Anais... **V Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes**, São Paulo, 2009.

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

MANSBRIDGE, R.J.; BLAKE, J.S. Nutritional factors affecting the fatty acid composition of bovine milk. **British Journal of Nutrition,** v.78, suppl.1, p.37-47, 1997.

MARTIN, C.A.; ALMEIDA, V.V.; RUIZ. M.R. et al. Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Revista Nutrição**, Campinas, v.19, n.6, p.761-770, 2006.

McAFEE, A.J.; McSORLEY, E.M.; CUSKELLY, G.J. et al. Red meat consumption: an overview of the risks and benefits. **Meat Science**, v.84, n.1, p.1-13, 2010.

MORA, N. H. A. P.; AMARAL, R. M.; MACEDO, et. al. Características qualitativas da carcaça e da carne de cordeiros de diferentes grupos raciais abatidos com três espessuras de gordura. Anais... 47 a **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia** Salvador, BA – UFBA, 2010.

NUNES IRMÃO, J. et al. Composição química do feno da parte aérea da mandioca em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.9, n.1, p.158-169, 2008.

PARDI, M.C. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. 2a ed. Goiania: UFG. 2001. 586p.

PARIZA, M.W. Conjugated linoleic acid may be useful in treating diabetes by controlling body fat and weight gain. **Diabetes Technology and Therapeutics**, v.4, n.3, p.335-8, 2002.

PEREZ, J. R. O.; BRESSAN, M. C.; BRAGAGNOLO, N; et. al. Efeito do peso de abate de cordeiros Santa Ines e Bergamacia sobre o perfil de acidos graxos, colesterol e propriedades quimicas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.22, n.1, p.11-18, jan./abr. 2002.

PINHEIRO, R.S.B; JORGE, A.M; SOUZA, H.B.A. Souza. Aceitação sensorial e composição centesimal da carne de ovelhas abatidas em diferentes estágios fisiológicos. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec**. vol.64 n°4. 2012.

PRADO, I. N. Conceitos sobre a produção com qualidade de carne e leite. **Maringá: Ed. UEM**, 2004.

SANTOS, V. C.; EZEQUIEL, J. M. B.; D ÁUREA, A. P, et. al. Colesterol e perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros alimentados com subprodutos de oleaginosas. Anais... 47° **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia** Salvador, BA – UFBA, 27 a 30 de julho de 2010.

SCOLLAN, N.; HOCQETTE, J.F.; NUERNBERG, K. et al. Innovations in beef production systems that enhance the nutritional and health value of beef lipids and their relationship with meat quality. **Meat Science**, v.74, n.1, p.17-33, 2006.

SILVA, A.G.M., BORGES, I., NEIVA, J.N.M., et. al. DIGESTIBILIDADE E CONSUMO EM OVINOS RECEBENDO NIVEIS CRESCENTES DE FARELO DE COCO. **In 43 reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia**. Julho, 2006. João Pessoa, PB.

SILVA, D. J., A. C. Queiroz. 2002. Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos). Viçosa: **Universidade Federal de Viçosa**, 235p.

SILVA, N. V.; SILVA, J. H. V.; COELHO, M. S. et. al. Características de Carcaça e carne ovina: Uma abordagem das variáveis metodológicas e fatores de influência. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.2, n.4, p.103-110, 2008.

SILVA, N. V.; SILVA, J. H. V.; COELHO, M. S. et. al. Características de Carcaça e carne ovina: Uma abordagem das variáveis metodológicas e fatores de influência. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.2, n.4, p.103-110, 2008.

TEIXEIRA P. D. FARIA P.B. ROCHA M.F.M. Qualidade da carne de ovinos suplementados com casca de mandioca, **Reunião Regional da SBPC** em Lavras / MG – 2010.

VISENTAINER, J. V.; FRANCO, M. R. B.; VISENTAINER, J. E. L.; Essencialidade dos ácidos graxos de cadeia longa no homem: uma análise crítica. **Revista Nacional da Carne**, São Paulo, v.27, n.315, p.84-88, maio. 2003.

WOOD, J. D.; FISHER, A. V. **Reducing fat in meat animals**. London: Elsevier Applied Science, 1990, 469p.