

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**SUBSTITUIÇÃO DO MILHO POR BANANA DESCARTE (*Musa spp.*) SOBRE O
DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE CORDEIRAS**

ADRIANA MORATO DE MENEZES

TESE DE DOUTORADO

BRASÍLIA/DF
DEZEMBRO 2013



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**SUBSTITUIÇÃO DO MILHO POR BANANA DESCARTE (*Musa spp.*) SOBRE O
DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE CORDEIRAS**

ADRIANA MORATO DE MENEZES

ORIENTADOR: CONCEPTA McMANUS PIMENTEL

CO-ORIENTADOR: JURANDIR RODRIGUES DE SOUZA

TESE DE DOUTORADO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

PUBLICAÇÃO: 93/2013

BRASÍLIA/DF
DEZEMBRO 2013

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**SUBSTITUIÇÃO DO MILHO POR BANANA DESCARTE (*Musa spp.*) SOBRE O
DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE CORDEIRAS**

ADRIANA MORATO DE MENEZES

**TESE DE DOUTORADO SUBMETIDO AO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
CIÊNCIAS ANIMAIS DA UNIVERSIDADE
DE BRASÍLIA, COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS À OBTENÇÃO
DO GRAU DE DOUTOR EM CIÊNCIAS
ANIMAIS.**

APROVADA POR:

**CONCEPTA McMANUS PIMENTEL, Profa. PhD (Universidade de Brasília - UnB)
(ORIENTADORA)**

LIRIS KINDLEIN, Profa. Dra. (Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS)

**LUIZ FELIPE RAMOS CARVALHO, Dr. (Ministério da Agricultura, Pecuária e
Abastecimento - MAPA)**

CLAYTON QUIRINO MENDES Prof. Dr. (Universidade de Brasília UnB)

**FRANCISCO ERNESTO MORENO BERNAL Prof. Dr. (Universidade de Brasília
UnB)**

BRASÍLIA, 12 de dezembro de 2013.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA E CATALOGAÇÃO

MENEZES, A. M. **Substituição do milho por banana descartada (*Musa spp.*) sobre o desempenho e características da carcaça de cordeiras.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2013, 96 p. Tese de Doutorado.

Documento formal, autorizando reprodução desta tese de doutorado para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos, foi passada pela autora à Universidade de Brasília e acha-se arquivado na Secretaria do Programa. A autora e sua orientadora reservam para si os direitos autorais, de publicação. Nenhuma parte desta dissertação pode ser reproduzida sem autorização por escrito da autora ou de sua orientadora, Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

MENEZES, Adriana Morato. **Substituição do milho por banana descartada (*Musa spp.*) sobre o desempenho e características da carcaça de cordeiras.** Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2013. 96p. Tese de Doutorado (D) – Universidade de Brasília/ Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2013.

1. Banana 2. Composição Tecidual 3. Carcaça 4. Componentes Corporais 5. Fruticultura Sustentável 6. Nutrição Alternativa. I. McManus, C. II. Título.

Nunca deixe de acreditar

*Espero que você possa aceitar as coisas como elas são;
Sem pensar que tudo conspira contra você...
Porque parte de nós é entendimento... Mas outra parte é aprendizado...
Que você possa ter forças para vencer todos os seus medos; e que, no final,
possa
Alcançar todos os seus objetivos...
Porque parte de nós é cansaço... Mas a outra parte é vontade...
Que tudo aquilo que você vê e escuta possa lhe trazer conhecimento;
Que essa escolha possa ser longa e feliz...
Porque parte de nós é o que vivemos... Mas a outra parte é o que
esperamos...
Que você possa aprender a perder sem se sentir derrotado; que isso possa
Fazer você cada vez mais guerreiro... Porque parte de nós é o que temos...
Mas a outra parte é sonho...
Que durante a sua vida você possa construir sentimentos verdadeiros;
Que você possa aceitar que só quem soube da sombra, pode saber da luz...
Porque parte de nós é angústia... Mas a outra parte é conforto...
Que você nunca deixe de acreditar; que nunca perca sua fé...
Porque parte de Deus é amor... E a outra parte também!"*

João Paulo II

AGRADECIMENTOS

A Nossa Senhora da Aparecida, Padroeira do Brasil e Protetora dos Engenheiros Agrônomos, por iluminar o meu caminho nesta jornada;

À Universidade de Brasília, pela oportunidade da realização deste curso;

A CAPES, FAPDF, Pronex, CNPq, PROCAD-CAPES e ao Programa Ciência sem Fronteiras, pela chance de concretizar este sonho;

À minha querida orientadora Professora Dra. Concepta McManus, pela orientação dedicada nestes cinco anos que trabalhamos juntas, mesmo distante 2.119km sempre me demonstrando seu profissionalismo, paciência, competência, humildade, confiança e companheirismo e a quem considero como uma amiga e um exemplo de vida e principalmente por sempre me mostrar como o cérebro humano pode trabalhar mais rápido;

Ao estimado Professor Dr. Helder Louvandini, pelos conselhos, apoio e amizade. É um grande exemplo de profissional a ser seguido!;

Ao querido Prof. Márcio Botelho de Castro, pelo carinho, amizade, extraordinária paciência e valiosas sugestões para confecção desta tese; e ao Sr. Francisco responsável pelo Laboratório do Hvetinho;

Ao professo Francisco M. Bernal pela a grande ajuda nesse caminho percorrido. A professora Liris, pela disposição e ajuda no desenvolvimento deste trabalho.

Ao meu pai José Marcos meu grande amigo, sem ele nada disso teria acontecido, e minha mãe Myriam por todo amor, confiança e por me tornarem essa pessoa que sou hoje;

Aos meus irmãos: Bruno, dedicado bagunceiro de grande coração e Guilherme, meu eterno irmãozinho alegria e o anjo da nossa casa;

A minha família: Vovó Adelaide, pelos sábios conselhos, queridos tios, tias e primos;

As minhas eternas amigas Milena, Danizinha, Ana Carolina, Lorena, DaniDani, Bela e aos amigos Sergei, Bruno Sousa e Cassinho, Vinicius, Bruno Larroca por tantas descobertas, amizade e muito carinho.

A ajuda e amizade dos colegas Carlos Alberto da Cruz Jr., Paulo Tavares, Eduardo Brandão, Kathleen Brandão (keke125) e o estrelinha Bruno Dallago;

Ao Dr. Lutz Bunger, SRUC – Scotland Rural College, o meu muito obrigado pela oportunidade e ensinamentos, e ao grupo de pesquisa composta por Neil Clelland, Clarie Donaldson, John Gordo e Kirsty McLean. A toda equipe do SRUC, especialmente ao Prof. Adroaldo Zanella e sua família, a todos os colegas Arjan Tolkamp, Willie van Wijde, Dr. Bert Tolkamp, David Inglis, Aya Masuda, Eunhee Choi, Ayhan Ceyhan e a querida amiga Anais Detournay.

Aos animais experimentais sob nosso controle. Respeito haja, enquanto vivos, pois não será em vão seu sacrifício;

Aos funcionários de Centro de Manejo de Ovinos da UnB: principalmente ao Antônio, pela boa vontade com que colaboraram na condução do experimento;

As empresas: Comercial Mendes, Frigorífico L&M e A Carneiria pela parceria neste experimento;

A todos aqueles que colaboraram direta ou indiretamente para a realização desse trabalho. Muito Obrigada!!

ÍNDICE

ÍNDICE	v
RESUMO	vi
ABSTRACT	vii
LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIACÕES	vii
CAPÍTULO 1	
1. INTRODUÇÃO	01
2. Objetivos	03
2.1 Objetivos Específicos	04
3. REVISÃO DE LITERATURA	05
3.1 Cadeia Produtiva da Ovinocultura	05
3.2 A Raça Santa Inês	06
3.3 Nutrição Alternativa	06
3.4. Cultura da Banana (<i>Musa ssp.</i>) como Alternativa	07
3.5 Características de Carcaça	10
3.6 Componentes não Constituintes da Carcaça	11
3.8 Características dos Sarcômeros e a qualidade da carne	12
3.9 Perfil de Ácidos Graxos da Carne	13
3.10 Protozoários Ruminais	14
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16
CAPÍTULO 2	
RESUMO	22
1. INTRODUÇÃO	23
2. MATERIAL E MÉTODOS	25
2.1 Local	25
2.2 Animais e Instalações	25
2.3 Manejo Alimentar	26
2.4 Procedimento das mensurações durante o abate	27
2.5 Procedimento para cálculos de rendimento de carcaça	28
2.6. Obtenção da meia carcaça e de cortes comerciais	28
2.7 Composição Tecidual e Quantificação de Sarcômeros	29
2.8 Coleta de Líquido ruminal e contagem de protozoários ruminais	30
2.9 Análise Estatística	30
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4. CONCLUSÃO	44
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
CAPÍTULO 3	
RESUMO	51
1. INTRODUÇÃO	52
2. MATERIAL E MÉTODOS	54
2.1 Local	54
2.2 Animais e Instalações	54
2.3 Manejo Alimentar	54
2.4 Quantificação dos Sarcômeros	56
2.5. Determinação da Perda por Cocção e Força de Cisalhamento	56
2.6. Colorimetria	57
2.7 Análise Estatística	57
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
4. CONCLUSÃO	62

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	63
CAPÍTULO 4	
RESUMO	66
1. INTRODUÇÃO	67
2. MATERIAL E MÉTODOS	69
2.1 Local	69
2.2 Animais e Instalações	69
2.3 Manejo Alimentar	69
2.4 Procedimento de Extração e Análise dos Ácidos Graxos	71
2.5 Determinação das equações dos ácidos graxos	72
2.6 Análise Estatística	73
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	74
4. CONCLUSÃO	80
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS	81
CAPÍTULO 5: CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
Anexo 1	86
Anexo 2	90

SUBSTITUIÇÃO DO MILHO POR BANANA DESCARTE (*Musa spp.*) SOBRE O DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS DA CARÇA DE CORDEIRAS. Adriana Morato de Menezes e Concepta M. McManus Pimentel, Professora Doutora, Brasília/DF. A utilização do excedente da produção da cultura da banana (*Musa spp.*) como suplementação na alimentação de ruminantes surge como uma atraente alternativa de baixo custo. Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da substituição do milho por diferentes proporções de banana descarte na dieta de cordeiras Santa Inês, sobre o desempenho, sobre aspectos quantitativos e qualitativos da carça e da carne. Vinte e quatro cordeiras confinadas foram alimentadas com dietas, diferindo a proporção de substituição do milho por banana descarte: 60% de feno de coast-cross + 40% de concentrado, sendo constituído por milho grão triturado em farelo e farelo de soja. O milho foi substituído até 75% por banana descarte. Os animais foram submetidos a um período de jejum alimentar de 24 horas, transportados e seguiram para o abate no frigorífico. A avaliação das carças ocorreu após 24 horas de resfriamento. O cálculo de rendimento em porcentagem dos constituintes corporais foi realizado com base no peso vivo final. As meias carças direitas foram pesadas e seccionadas em cortes comerciais. Para obtenção das proporções entre osso, músculo e gordura e a extração lipídica foram realizadas na 12^a e 13^a costela. Os lipídios foram extraídos e analisados por cromatografia gasosa. Diferenças foram encontradas para rendimento biológico onde BAN0 obteve valores superiores ao BAN75, para os demais rendimentos da carça não ocorreram alterações significativas. Verificou-se que a dieta não influenciou as variáveis analisadas para peso e rendimentos dos cortes comerciais. Para os não constituintes da carça foi observado diferenças entre os tratamentos para peso e rendimento da cabeça. Houve diferenças entre as porcentagens encontradas para omasso cheias o BAN 75 obteve maior representatividade no peso vivo em jejum, ocorrendo o inverso para omasso vazio. Foram encontradas diferenças para espessura de gordura do *L. dorsi*, sugerindo a interferência das dietas em relação à deposição de gordura. Todos os cortes comerciais apresentaram correlação alta e positiva entre os pesos da carça. A medida perímetro de pernil apresentou correlação alta positiva (>0,70) para as características de pesos da carça e das vísceras torácicas com a substituição de diferentes níveis de substituição de banana descarte na alimentação de ovinos em confinamento. Não houve diferença ($P>0.05$) nas quantidades da maioria dos ácidos graxos analisados, exceto para os ácido cis-11-Eicosenoico (C20:1n9) e ácido 11-14-Eicosadienoico (C20:2), sugerindo a influência da dieta sobre estes dois compostos lipídicos. Na relação AGPI:AGS da carne ovina pesquisada, os animais ficaram bem abaixo dos índices recomendados, indicando um bom resultado perante as recomendações de ingestão de gorduras totais, visto que uma elevada relação entre AGPI/AGS e $\omega 3/\omega 6$ pode estar associada a doenças cardiovasculares. A substituição do milho por banana descarte não foi capaz de modificar o perfil de ácidos graxos Oléico, Palmítico e Esteárico no músculo *L. dorsi* de cordeiras Santa Inês. Conclui-se que a inclusão de até 50% de banana descarte na dieta de ovinos é uma alternativa aceitável para a alimentação de ovinos sem que haja alterações relacionadas às principais características quantitativas da carça, dos não constituintes da carça e dos cortes cárneos comerciais e seus rendimentos.

Palavras-chave: componentes corporais, composição tecidual, fruticultura sustentável, nutrição alternativa

SUBSTITUTION OF CORN FOR DISCARD BANANA (*Musa spp.*) ON PERFORMANCE AND CARCASS CHARACTERISTICS OF LAMBS. Adriana Morato de Menezes e Concepta M. McManus Pimentel, Professora Doutora, Brasília/DF. The use of excess production of culture banana (*Musa spp.*) as supplementation in ruminant feed appears as an attractive low-cost alternative. The objective of this study was to evaluate the effect of replacing corn with different proportions of banana discard in the diet of Santa Ines lambs on performance on quantitative and qualitative aspects of carcass and meat. Twenty-four lambs were confined to diets differing proportion of replacement of corn by banana discard: 60% of coast-cross hay + 40% concentrate, consisting of grinded corn bran and soybean meal. The corn was substituted by up to 75% banana discard. The animals were submitted to a food fasting of 24 hours, and followed transported for slaughter. The evaluation of carcass occurred after 24 hours of cooling. Calculation of percentage yield of body components was performed based on final live weight. Carcasses rights were weighed and sectioned into retail cuts. To obtain the proportions of bone, muscle and fat and lipid extraction were performed on the 12th and 13th rib. The lipids were extracted and analyzed by gas chromatography. Differences were found for biological yield where BAN0 got BAN75 higher than values for the other income housing no significant altercations. It was found that the diet did not influence variables analyzed for weight and yields of commercial cuts. For non-constituents of the carcass was observed differences between treatments for weight and yield of the head. There were differences between the percentages found for the full omasum BAN 75 had higher representation in the fasted live weight, while the opposite occurred for empty omasum. Differences were found for fat thickness of *L. dorsi*, suggesting the interference of diets in relation to fat deposition. All commercial cuts showed high positive correlation between carcass weight. The perimeter measure shank showed high positive correlation (> 0.70) for the characteristics of the carcass weights and thoracic viscera with the substitution of different levels of substitution of banana discard in feeding sheep in confinement. There was no difference ($p > 0.05$) in the amounts of most fatty acids analyzed, except for cis-11-eicosenoic (C20: 1n9) and 11-14-eicosadienoic (C20: 2) acid, suggesting the influence of diet on these two lipid compounds. In PUFA: SFA sheepmeat researched the animals were well below recommended levels, indicating a good result against the recommendations of intake of total fat, whereas a high ratio of PUFA / SFA and $\omega 3/\omega 6$ may be associated with disease cardiovascular. Replacing corn with banana discard was not able to modify the profile of oleic, palmitic and stearic fatty acids in muscle *L. dorsi* of Santa Ines lambs. It is concluded that the inclusion of up to 50% discard in banana diet of sheep is an acceptable alternative for feeding sheep without any changes related to major quantitative carcass traits, non constituents of the carcass and commercial cuts and their income.

Keywords: alternative nutrition, body components, sustainable fruit crops, tissue composition,

LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIACÕES

ABOC	Abomaso cheio (kg) e (%)
ABOV	Abomaso vazio (kg) e (%)
AGD	Ácidos graxos desejáveis
AGMI	Ácidos graxos monoinsaturados
AGPI	Ácidos graxos poliinsaturados;
AGPI:AGMI monoinsaturados g/g	Relação Ácidos graxos poliinsaturados e Ácidos graxos monoinsaturados g/g
AGPI:AGS saturados g/g	Relação Ácidos graxos monoinsaturados e Ácidos graxos saturados g/g
AGPI:AGS saturados g/g	Relação Ácidos graxos poliinsaturados e Ácidos graxos saturados g/g
AGS	Ácidos graxos saturados
AOL	Área de olho de lombo (cm ²)
BAN0	Sem adição de banana a dieta – grupo controle
BAN25	Substituição de 25% do milho por banana
BAN50	Substituição de 50% do milho por banana
BAN75	Substituição de 75% do milho por banana
CAB	Cabeça (kg) e (%)
CAOL	Comprimento da área de olho de lombo (cm)
CC	Comprimento de carcaça (cm)
ContTGI	Conteúdo do trato gastrointestinal (kg) e (%)
CORAC	Coração (kg) e (%)
COST	Costela (kg) e (%)
CPER	Comprimento do pernil (cm)
EGAOL	Espessura de gordura da área de olho de lombo (cm)
FIG	Fígado (kg) e (%)
FRALD	Fralda (kg) e (%)
GC	Gordura de cobertura (escore 1 – 5)

GMD	Ganho diário médio (g/animal/dia)
GORD	Peso da gordura de cobertura do L. dorsi (g)
h:H	Razão entre ácidos graxos hipoclolesterolemicos e hipercolesterolemicos.
IA	Índice de aterogenicidade
IFC	Intestino fino cheio (kg) e (%)
IFV	Intestino fino vazio (kg) e (%)
IGC	Intestino grosso cheio (kg) e (%)
IGV	Intestino grosso vazio (kg) e (%)
IT	Índice de trombogenicidade
LAOL	Largura da área de olho de lombo (cm)
LOMB	Lombo (kg) e (%)
MUSC	Peso do músculo Longissimus dorsi (g)
OMAC	Omaso cheio (kg) e (%)
OMAV	Omaso vazio (kg) e (%)
OSSO	Peso do osso da AOL (g)
PALETA	Paleta (kg) e (%)
PCF	Peso de carcaça fria (kg)
PCQ	Peso de carcaça quente (kg)
PCV	Peso do corpo vazio (kg)
PER	Pernil (kg) e (%)
PerPER	Perímetro do pernil (cm)
PESC	Pescoço (kg) e (%)
PGORD	Porcentagem da gordura de cobertura do L. dorsi (%)
PIC	Peso inicial da AOL (G)
PMC	Peso da meia carcaça (kg)
PMUSC	Porcentagem do músculo Longissimus dorsi (%)
POSSO	Porcentagem do osso da AOL (%)
PPR	Perda por resfriamento (%)

PUL	Pulmão (kg) e (%)
PVA	Peso das vísceras abdominais (kg) e (%)
PVF	Peso vivo final (kg)
PVJ	Peso vivo em jejum (kg)
PVT	Peso das vísceras torácicas (kg) e (%)
RB	Rendimento biológico (%)
RCF	Rendimento de carcaça fria (%)
RCQ	Rendimento de carcaça quente (%)
RETC	Retículo cheio (kg) e (%)
RETV	Retículo vazio (kg) e (%)
RINS	Rins (kg) e (%)
RUMEC	Rúmen cheio (kg) e (%)
RUMEV	Rúmen vazio (kg) e (%)
$\omega 3$	Omega 3
$\omega 6$	Omega 6
$\omega 9$	Omega 9

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO

O aumento da produção agrícola vem permitindo o crescimento de todo o agronegócio brasileiro. No entanto, cada elo da cadeia produtiva tem se especializado em áreas específicas de tal forma que, durante a produção, os produtos co-produtos não são aproveitados (Azevêdo, 2009).

No Brasil existe uma grande quantidade de resíduos gerados na lavoura, no transporte principalmente devido à acomodação dos frutos nos caminhões, transporte não especializado e à má conservação das estradas, na agroindústria e nos postos de distribuição, tornando-se um subproduto disponível em diversas regiões. Uma vez que a lucratividade da exploração animal está diretamente associada aos custos de produção como alimentação, mão de obra, equipamentos e insumos em geral, os co-produtos gerados pela agricultura se tornam uma alternativa viável de redução de custos de produção ao substituir alimentos mais nobres sem que haja perdas de desempenho animal.

Nos últimos anos, é notável o crescimento da ovinocultura em todos os estados brasileiros, em especial no Centro-Oeste, apresentando uma crescente participação sócio-econômica dentro da pecuária nacional. Os co-produtos podem ser empregados na alimentação de ruminantes, para isso estes devem ser de baixo custo quando comparados aos alimentos convencionais, diminuindo o acúmulo de resíduos nas agroindústrias e seus possíveis poluentes.

A banana (*Musa* spp.) é uma das frutas mais importantes consumidas no mundo, tanto no que se referem à produção e comercialização, cultivada em mais de 80 países tropicais, principalmente por pequenos agricultores. Em 2010, o Brasil foi classificado como

quarto maior produtor mundial de banana, com uma produção aproximada de 7 milhões de toneladas, em uma área cultivada de 487 mil hectares (FAO, 2012).

As perdas na bananicultura iniciam-se na lavoura devido a causas bióticas, abióticas e principalmente causas físicas, nas operações de pré-colheita, colheita e de manuseio, tais como classificação, embalagem e transporte (Cordeiro, 2000). O segundo gerador de co-produtos são as centrais de abastecimento (CEASA e supermercados), em todas as etapas de produção, e estes podem ser empregados na alimentação de ruminantes.

A somatória dessas perdas chega a 40% do total da produção, justifica-se a necessidade de estudos visando a possibilidade do aproveitamento de co-produtos em substituição de alimentos freqüentemente utilizados na alimentação animal sem influenciar as características gerais da carcaça e na qualidade da carne de ovinos Santa Inês, tendo em vista detectar sistemas de alimentação alternativos viáveis as condições de criação da região Centro-Oeste.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo Geral

Avaliar a substituição do milho por banana descarte (*Musa* spp.) na dieta de cordeiras Santa Inês em confinamento sobre os aspectos quantitativos e qualitativos da carcaça e da carne.

1.2.2. Objetivos Específicos

a) Caracterizar a banana descarte sobre os aspectos nutricionais assim como a dosagem de tanino, para determinação do potencial e da utilização na composição em dietas para cordeiras.

b) Avaliar a substituição do milho por banana descarte sobre os índices zootécnicos, bem como suas correlações com características de carcaça, da carne e dos componentes corporais de cordeiras.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.2. Cadeia Produtiva da Ovinocultura

A espécie ovina foi um dos primeiros animais a ser domesticado e, desde sua origem produziram múltiplos benefícios ao homem como alimento, lã e leite. Nos últimos anos a produção ovina foi progressivamente especializando-se e adaptando-se as particularidades geográficas de cada região onde são criadas. Mudanças nos hábitos e atitudes dos consumidores, juntamente com o desenvolvimento das fibras sintéticas, as crises no mercado de lã, o aumento de produção e o incremento nos preços dos cordeiros, denotando ênfase a importância da carne ovina (Sañudo, 2008).

O setor produtivo da ovinocultura no Brasil ainda pode ser considerado como uma cadeia de produtos diferenciados com pouca padronização, onde a produção é regulada pela qualidade e agilidade em atender as demandas dos elos seguintes da cadeia, sendo eles: os produtores, o frigorífico, o varejo, o mercado institucional e o consumidor final (Souza, 2006). O desenvolvimento sustentável da ovinocultura de corte é diretamente influenciado pelo impacto que a atividade pode gerar sobre os aspectos sociais, agro-ecológicos e econômicos.

O conhecimento da composição bromatológica dos alimentos disponíveis, das exigências nutricionais, bem como a avaliação das características da carcaça, dos cortes comerciais e componentes da não carcaça dos animais empregados nos sistemas de produção brasileiros são condições fundamentais para a maximização no desempenho produtivo do rebanho (Pereira et al., 2010).

O desenvolvimento e a competição dos mercados, nacional e internacional, devem estimular os pontos principais dos diferentes elos da cadeia produtiva de ovinos, como

os aspectos organizacionais da cadeia, gestão e comercialização. Para tornar-se competitivo e realizar a manutenção dos mercados são consequência de inúmeros fatores, como por exemplo: a eficiência do processo produtivo, considerada em função do custo de produção e da produtividade, e a qualidade dos produtos e a frequência da oferta. Independente do tamanho da atividade, esta deve ser regida pelos princípios e normas do agronegócio, buscando o equilíbrio entre os aspectos agroecológicos e socioeconômicos (Simplício et al., 2009).

2.3. A raça Santa Inês

O Santa Inês surgiu possivelmente no estado da Bahia, encontra-se em fase de expansão (McManus et al., 2014 *in press*), visto ser um dos grupos de ovinos de grande importância econômica em função do seu porte e adaptação ao ambiente. Esta raça está presente em quase todos os estados do Brasil, e tem relatos que são resultante dos cruzamentos entre a raça Bergamácia, com Morada Nova e animais crioulos do Nordeste. Citados por último, os crioulos provavelmente foram animais nativos africanos trazidos ao Brasil. Possivelmente, ao longo dos anos, houve um período de seleção para ausência de lã para estes animais cruzados. Entretanto, existe muita controvérsia acerca da origem desses animais (Mariante et al., 2003; Paiva, 2005; Carneiro, 2008).

2.4. Nutrição Alternativa

A capacidade própria dos ruminantes em transformar alimentos de baixo valor nutricional em proteína de alto valor biológico permite uma exploração econômica, uma vez que os custos de produção de alimentos podem ser diluídos em um maior espaço de tempo, desde que se obtenha uma boa persistência na utilização das pastagens (Van Soest, 1994).

A nutrição influencia diretamente o desempenho e as características da carcaça, e a alimentação acarreta o maior custo de produção em sistemas intensivos de cordeiros para abate (Menezes et al., 2013), tornando-se necessária a busca por alternativas alimentares na tentativa de diminuir este custo, sem prejudicar a qualidade da carcaça aumentando, assim, a rentabilidade do sistema.

A rentabilidade de sistemas intensivos de produção de cordeiros esta diretamente vinculada ao custo e qualidade dos ingredientes empregados na formulação das rações. O aproveitamento de co-produtos agroindustriais na alimentação de ruminantes tem por objetivo a redução do custo de produção e em muitos casos evitar danos ao meio ambiente (Rodrigues, 2009). Os co-produtos gerados pela fruticultura são exemplos de utilização de alternativas alimentares energéticas que podem viabilizar sistemas intensivos de produção de cordeiros.

A sazonalidade da produção de forragem é um dos principais fatores responsáveis pelos baixos índices de produtividade na pecuária nacional, e para que seja possível a manutenção dos rebanhos, sem reduções na produtividade, é necessária a formação de reservas estratégicas de alimentos para serem fornecidas quando houver escassez (período seco). O emprego de alimentos alternativos é visto como uma real possibilidade para os problemas da escassez de alimento no período crítico do ano. Segundo Silva et al. (2002). O milho participa em 60 a 70% das fórmulas dos concentrados comerciais, o preço do milho e a soja são controlados pela bolsa de valores o que torna um alimento de alto custo. Para tentar minimizar a escassez de alimentos no período seco, os produtores fornecem suplementação alimentar a base de grãos e cereais aos rebanhos (Rebouças, 2007).

Com a expansão da fruticultura no Brasil nas últimas décadas, o volume de co-produtos agrícolas e agroindustriais gerados com potencial de uso na ração animal. As pesquisas sobre a inclusão ou substituição de alimentos alternativos vêm se destacando, entre os alimentos sobressaiu-se o co-produto de caju, a polpa cítrica, co-produto do maracujá, da manga, do abacaxi e do melão, os co-produtos da mandioca, casca de café, entre outros (Nunes et al., 2007; Rodrigues et al., 2003, Henrique et al., 2003).

De acordo com Lousada Júnior et al., (2005) co-produtos que apresentam alta porcentagem de sementes e cascas em sua constituição podem conter elevados teores de taninos, pois as estes contêm maiores concentrações de taninos no tegumento. Descrito por Beelen et al., 2008, devido à adstringência, que reduz a palatabilidade em consequência o consumo induzem respostas negativas à nutrição de ruminantes. No entanto, Animut et al. (2008) descrevem os efeitos positivos do tanino, em concentrações de 3-4% de tanino na MS, destacando a proteção da proteína alimentar contra a excessiva degradação ruminal, a diminuição do desperdício de amônia, o aumento da absorção de aminoácidos provenientes da dieta no intestino delgado, a prevenção do timpanismo e a redução da produção de gás metano no rúmen.

A bananicultura está presente em todos os estados brasileiros, nos fundos de quintais domésticos, de pequenos a grandes produtores. Grande parte da produção de banana é descartada ou perdida durante todas as etapas de produção, podendo se tornar um interessante alimento alternativo seja na forma de aproveitamento dos co-produtos gerados na lavoura, transporte e centros comerciais como na implantação de bananais para utilização na dieta em confinamento de ovinos.

2.5. Cultura da Banana (*Musas spp.*) como alternativa

A bananeira (*Musas pp.*) é uma planta herbácea e perene, típica de clima tropical, da Classe *Monocotiledoneae*; Ordem *Scitaminales*; Família; *Musaceae*. Embora a banana seja encontrada em várias regiões tropicais do mundo, acredita-se que tenha sido originária do continente asiático, podendo ser do Oriente, sul da China ou Indochina (Moreira, 1987).

O fruto conhecido como banana, é, na verdade, uma pseudobaga que é um tipo de pseudofruto. Nestas espécies o tubo floral desenvolve-se em conjunto com o ovário durante a frutificação (Cordeiro, 2000). Os frutos reúnem-se em pencas, coletivamente conhecidos como cachos, passando por quatro fases de desenvolvimento: crescimento, maturação, amadurecimento e senescência.

A banana uma das frutas mais importantes consumidas do mundo, tanto no que se referem à produção e comercialização, cultivada em mais de 80 países tropicais, principalmente por pequenos agricultores. Em 2010, o Brasil foi classificado como quarto maior produtor mundial de banana, com uma produção aproximada de 7 milhões de toneladas, em uma área cultivada de 487 mil hectares (FAO, 2012). Em 2008, a banana foi à terceira fruta mais produzida no mundo, com 90,7 milhões de toneladas, ficando atrás da laranja e da melancia (FAO, 2012).

A bananicultura brasileira, de modo geral, pode-se caracterizar como uma cultura de baixa produtividade, baixo nível tecnológico e elevadas perdas pré e pós-colheita. É cultivada predominantemente, em pequenas propriedades, sendo de grande importância para a fixação do homem no campo e para geração de emprego rural. A produção nacional de banana é voltada quase que exclusivamente para o mercado interno, o consumo per capita nacional é estimado em 20 kg/hab./ano (Cordeiro, 2000).

A banana é caracterizada pelo comércio de vizinhança e, por ser um produto muito perecível, é importante que a comercialização seja rápida, racional e com cuidados para reduzir as perdas, e ainda que a fruta chegue ao seu destino em boas condições (Fagundes e Yamanishi, 2001). A maior parte da produção de banana é consumida *in natura* e somente uma pequena parcela é submetida a algum processo de industrialização. Os principais produtos que podem ser obtidos da banana são: purê, bananada, banana passa, flocos, chips, fruta em calda e cristalizada, bala, farinha, vinagre, cerveja, aguardente, licor entre outros.

A fase de desenvolvimento dos frutos inicia-se pelo crescimento que é caracterizado por um período rápido de divisão e alongamento celular. A maturação, segunda fase, é marcada por mudanças físicas e químicas que afetam a qualidade sensorial do fruto. A terceira fase é o amadurecimento no qual o produto se torna apto para o consumo em virtude das alterações na aparência, sabor, aroma e textura. Esta fase também é marcada pelo aumento da taxa respiratória e da produção de etileno (climatério), seguido por um declínio, sinalizando o início da última fase, a senescência (Munasque et al., 1990).

A banana é uma fruta com aroma e consistência própria e de grande valor nutritivo. Apresenta, cerca de 19 a 25% de sólidos solúveis totais e, dentro deste total, 18 a 20% de carboidratos (amido convertido em açúcares solúveis, tais como sacarose, glicose e frutose). Outros grupos de componentes muito importantes são: os taninos; os lipídios, que têm um valor inferior a 0,5%; as proteínas, com concentração entre 0,8 a 1,5% do conteúdo da polpa; os componentes minerais que representam 0,8 a 1,2%, dominando os sais de fósforo (15 a 30 mg/100g de polpa), potássio, magnésio, cálcio e ferro; as vitaminas A (Retinol), B1 (Tiamina), B2 (Riboflavina) e C (Ácido ascórbico); e o inositol e seus derivados (Manica, 1998).

As mudanças na estrutura da bananicultura brasileira, no período de 1990 a 2003, alteraram o panorama de representatividade dos estados. O surgimento de pólos de produção em áreas irrigadas em diferentes estados, retirando a hegemonia de São Paulo, acentuando e consolidando a especialização regional na exportação da fruta (Perez, 2004). O autor ressalta que haverá a predominância no modelo exportador baseado em multinacionais sobre o modelo de ‘comércio de vizinhança’, com os países do MERCOSUL.

Hoje no Brasil, como acontece no resto do mundo, há um enorme dispêndio de energia na adoção de inovações tecnológicas para o incremento da produtividade e, conseqüentemente, da produção de alimentos, no entanto, o descompasso entre produção e o crescimento da população, decorre de vários fatores, entre os quais o desperdício de alimento

faz parte (Martins e Faria, 2002). Mesmo que o Brasil figure como um grande produtor e consumidor, a bananicultura nacional ainda apresenta sérios problemas nas fases de produção e pós-colheita.

O alto índice de perdas nas fases de produção e comercialização da banana no Brasil faz com que apenas uma parcela, entre 50 a 60% da produção, chegue à mesa do consumidor (Mascarenhas, 1999). Esses valores são semelhantes aos publicados pela Fundação Getúlio Vargas (1991) e Martins e Faria (2002) as perdas ficariam em torno de 40%. Souza et al. (1995) determinaram as perdas em diferentes etapas na cadeia da banana no Brasil: na lavoura (mais de 5%); no processo de embalagem (mais de 2%); no atacado (de 6% a 10%); no varejo (de 10% a 15%) e, no consumidor (de 5% a 8%). Os supermercados, por serem os principais canais de comercialização de frutas in natura, devem priorizar o desenvolvimento de estratégias conjuntamente para atenuar a predominante participação (72,0%) nas perdas dos produtos frutícolas (Tofanelli et al., 2007).

Normalmente as perdas são atribuídas a causas bióticas (doenças patogênicas), abióticas (desordens ou distúrbios fisiológicos ou doenças não patogênicas) e principalmente causas físicas (injúrias mecânicas), tais como: operações de pré-colheita, colheita e de manuseio, tais como classificação, embalagem e transporte, permitindo a contaminação e crescimento de patógenos, perda de peso, sabor, firmeza e mudança de coloração (Crisosto et al., 1997).

Danos mecânicos são as deformações plásticas, as rupturas superficiais, a destruição de tecidos vegetais provocadas por forças externas, causando modificações físicas e/ou alterações fisiológicas, químicas e bioquímicas de cor, sabor, aroma e textura o que reduz diretamente o valor comercial da fruta (Matsuura e Folegatti, 2001). As injúrias mecânicas (batidas, quedas, cortes, esmagamentos, abrasões e rachaduras), têm sido identificadas como as principais perdas na qualidade pós-colheita.

A escolha de alternativas alimentares visando minimizar os efeitos da estacionalidade na produção de forragens como a utilização de co-produtos agroindustriais pode ser adotada como estratégia para a manutenção do equilíbrio entre a oferta e demanda de alimentos no sistema intensivo de produção de ovinos de corte (Menezes et al., 2013). Assim a banana descarte torna-se uma opção alimentar atrativa para a ovinocultura de corte.

O co-produto agroindustrial, depois de gerado, necessita de um destino adequado, pois não pode ser armazenado indefinidamente no local onde foi produzido. Além de criar potenciais problemas ambientais, estes representam perdas de matéria prima e

energia. Os co-produtos podem conter muitas substâncias de alto valor, aplicando-se uma tecnologia adequada esses co-produtos podem ser convertidos em produtos comerciais ou matérias-primas para processos secundários (Pelizer, 2007).

2.6. Características de Carcaça

O estudo das carcaças é uma avaliação de parâmetros relacionados com medidas objetivas e subjetivas em relação à mesma e deve estar ligado aos aspectos e atributos inerentes a porção comestível (Santos e Péres, 2000). A avaliação da carcaça é de grande importância para determinar o desempenho durante o desenvolvimento do animal (Osório et al., 1996) e os diferentes cortes da carcaça são parâmetros importantes para identificação de sistemas de alimentação que permitem produzir cordeiros jovens para o abate. Toda a tecnologia desenvolvida na criação de ovinos, como manejo alimentar, melhoramento genético animal e condições sanitárias tem um único objetivo a obtenção de carcaças padronizadas dentro de um menor tempo de permanência na propriedade, sendo que a qualidade e quantidade da parte comestível são os fatores básicos da carcaça.

O modo de criação extensiva dos rebanhos ovinos brasileiros geralmente subsiste sob condições muito aquém daquelas demandadas para uma exploração racional. Dentro deste universo, é necessária a verticalização da produção, maior tecnificação e competitividade aos produtores para acatar as exigências do mercado, aliado a resultados lucrativos (Nunes, 2007). As carcaças devem apresentar elevado percentual de músculo, teor de gordura adequado e menor percentual de ossos. A carne ovina não possui o padrão de qualidade desejado, apesar da qualidade da carne ser um dos fatores mais importantes para sua comercialização e por isso concorre com as de outras espécies, como a de suínos e de frangos, que apresentam uma cadeia produtiva mais organizada (McManus et al. 2007).

O sexo é um fator intrínseco ao animal que separa as carcaças de ovinos entre fêmeas, machos castrados e machos inteiros. As fêmeas apresentam carcaças fisiologicamente mais maduras, os castrados situam-se em uma condição intermediária e os machos inteiros, em uma condição mais tardia (Carvalho, 1998). A proporção de gordura é maior nas fêmeas, intermediária nos castrados e menores nos inteiros, ocorrendo o contrário com a proporção de músculo na carcaça. As diferenças entre os sexos dos animais são bem comuns, quando os animais têm a mesma idade, as fêmeas fornecem uma carne mais macia (Touralle, 1991).

Sañudo et al. (1997) relataram que as cordeiras depositam mais gordura distribuída nas regiões lombares e ventrais da carcaça.

Apesar da extensa literatura sobre o efeito do sexo na caracterização de carcaças, são poucos os dados sobre cordeiras designadas ao abate, geralmente estas se destinam a reposição de matrizes e novas matrizes (Menezes et al., 2013).

2.7. Componentes não Constituintes da Carcaça

Com o aumento da competitividade dos mercados, tornou-se necessário aproveitar os co-produtos gerados durante o processo produtivo, entre eles, os componentes não-carcaça, que são uma importante alternativa para aumentar a rentabilidade dos sistemas (Moreno et al., 2011).

A importância dos componentes não constituintes da carcaça não está relacionada apenas à possibilidade de aumentar o retorno econômico no momento da comercialização dos produtos da ovinocultura, mas também ao alimento ou às matérias-primas que se perdem e que poderiam colaborar na melhoria do nível nutricional de populações (Yamamoto et al., 2004). Em sistemas de produção de ovinos, o aproveitamento dos componentes não constituintes da carcaça tem importância maior que em outros sistemas de produção animal, tendo em vista o grande número de pratos culinários preparados com os órgãos dessas espécies e que podem gerar para o produtor uma fonte de renda adicional (Cezar & Sousa, 2007).

Os componentes não constituintes da carcaça são constituintes do corpo vazio, ou seja, o conjunto de vísceras, pele, cabeça, patas e gorduras omental, mesentérica, renal e pélvica e o aparelho reprodutor, obtidos após o abate dos animais. Estes componentes não constituintes à carcaça podem variar de 40 a 60% do peso vivo, sendo influenciado por fatores como: alimentação, genética, sexo, tipo de nascimento, idade, peso (Osório, 1992). O tipo de volumoso e a relação volumoso:concentrado podem afetar o desenvolvimento dos componentes não constituintes da carcaça, principalmente daqueles mais relacionados à digestão, como o rúmen e retículo (Moreno et al., 2011). Esses componentes podem ser empregados para processamento industrial. Portanto, é necessário que a comercialização do animal leve em consideração a carcaça e os componentes não constituintes da carcaça (Bezerra et al., 2010).

2.8. Características dos Sarcômeros e a qualidade da carne

A carne é composta, quase que exclusivamente, de músculo estriado voluntário, ou seja, de músculo esquelético, com alguma musculatura lisa somente como componente de paredes de vasos sanguíneos. Cada músculo é coberto por uma fina camada de tecido conjuntivo que se ramifica para seu interior. Fibras nervosas e vasos sanguíneos entram e saem do músculo, proporcionando inervação, bem como uma cadeia vascular para suprimento de nutrientes e remoção de resíduos do metabolismo (James, 1993).

A unidade funcional das miofibrilas são sarcômeros sendo as faixas mais extremas do sarcômero são denominadas banda I e contem filamentos de actina. A faixa central mais escura é a banda A, cujas extremidades são formadas por filamentos de actina e miosina. A região mais clara é a banda H, contem apenas miosina. No *post-mortem*, quando o músculo se contrai, as bandas I e H diminuem de largura, o que se dá pelo deslizamento dos filamentos de actina sobre os de miosina, interferindo na maciez da carne (Abrahão, 2007).

As fibras podem ser classificadas em vermelhas (Tipo I), intermediárias (Tipo IIA) e brancas (Tipo IIB). Os músculos apresentam uma mistura de todos os tipos em proporções variáveis, contribuindo para a cor do mesmo, sendo rara a presença de músculos compostos exclusivamente de fibras de um tipo, mesmo naqueles com aparência predominantemente branca ou vermelha. As fibras vermelhas apresentam teores mais elevados de mioglobina, contração lenta em função do metabolismo oxidativo e baixo metabolismo glicolítico, sendo mais resistentes à fadiga do que as fibras brancas (Pearson e Young, 1989). As intermediárias aliam características que não permitem enquadrá-las nos outros dois tipos, enquanto as brancas possuem menor quantidade de mioglobina, alto metabolismo glicolítico e contração rápida (Klont et al., 1998). Em relação ao teor de calpastatina das fibras musculares, as do tipo I apresentam teores mais altos, quando comparadas com as do tipo IIA, que apresentam teor intermediário, e as do tipo IIB, as quais apresentam menor teor de calpastatina (Ouali e Talmant, 1990).

A ovinocultura moderna e a avaliação do papel da carne vermelha em questões de dieta/saúde, os produtores tem se tornado mais conscientes da importância da maximização da eficiência de produção com o objetivo final de ser capazes de produzir carne magra de alta qualidade ao menor custo possível.

2.9. Perfil de Ácidos Graxos da Carne

Atualmente com a busca por qualidade de vida e com a adoção de atitudes compatíveis para prevenção de doenças, é cada vez maior o interesse da população em conhecer o que se consome (Beresford et al., 2006; Scollan et al., 2006), inclusive os parâmetros nutricionais desejáveis dos alimentos, o teor de gordura da carne e sua composição de ácidos graxos. A qualidade nutricional e sensorial da carne é diretamente influenciada pela composição dos ácidos graxos. Um maior grau de saturação induz a uma menor qualidade, em virtude dos efeitos negativos à saúde humana (Mahgoub et al., 2002). Diversos estudos têm evidenciado que modificações na composição lipídica da dieta podem promover alterações dos níveis séricos de colesterol, evidenciando o efeito da dieta nos níveis de colesterol plasmático, o que pode ser significativamente modificado pela quantidade e a qualidade dos ácidos graxos ingeridos (Delgado et al., 1996; Dewailly et al., 2001; Castro et al., 2004).

A gordura da carne dos ruminantes apresenta maior concentração de ácidos graxos saturados e menor relação poliinsaturados:saturados e ácido linoléico conjugado, em comparação à da carne de não-ruminantes devido principalmente pelo processo de biohidrogenação dos ácidos graxos não-saturados no rúmen pela ação dos micro-organismos (Bruss, 1997; French et al., 2000).

Os passos da biohidrogenação ruminal foram descritos por Bauman et al. (1999). O ácido linoléico (C18:2_cis9_cis12) converte inicialmente a rumênico (C18:2_cis9_trans11) depois a ácido vacênico (C18:1_trans11) e posteriormente a esteárico (C18:0), pela ação dos micro-organismos ruminais. Pela ação da enzima d9-desaturase nos tecidos, o ácido esteárico pode ser transformado em ácido oléico (C18:1_sis9) e o ácido vacênico pode ser transformado em ácido rumênico. Essas duas vias de formação de ácido linoléico conjugado são responsáveis pelas concentrações no conteúdo tecidual.

Múltiplos fatores podem influenciar no processo de biohidrogenação ruminal e na qualidade de ácidos graxos insaturados disponíveis para deposição nos tecidos. As maiores concentrações de ácidos graxos insaturados observados em animais confinados em relação a animais em pastejo, devido aos valores mais baixos de pH ruminal nas dietas com altos teores de concentrados, com diminuição da lipólise e conseqüente diminuição na extensão da biohidrogenação de ácidos graxos no rúmen (Medeiros, 2002).

A alteração no perfil de ácidos graxos dos animais também está relacionada ao aumento do conteúdo de gordura corporal, ou seja, quanto maior a gordura corporal maior a

relação ácidos graxos saturados:ácidos graxos insaturados (Marmer et al., 1984; Webb et al., 1998, De Smet et al., 2000), essa razão pela qual fêmeas teriam mais gordura corporal, quando comparado a machos castrados ou inteiros, e portando uma relação saturado:insaturado mais elevada, esses efeitos são explicados da mesma maneira que o fator idade (Malau-Aduli et al., 1998).

2.10. Protozoários Ruminais

O ruminante é dependente da fermentação dos componentes de seu alimento pelos micro-organismos do rúmen que realizam funções bioquímicas e fisiológicas importantes, permitindo maior aproveitamento de carboidratos estruturais, já que os ruminantes não produzem enzimas para degradá-los (Williams, 1986).

As bactérias, os fungos e os protozoários fazem parte da microbiota ruminal. Os protozoários do rúmen são micro-organismos unicelulares, anaeróbios, não patogênicos, que variam de tamanho de 20 a 200µm, sendo cerca de 10 a 100 vezes maior do que as bactérias (Dehority, 1993). Os protozoários ruminais são geralmente divididos em dois grandes grupos: Holotricha e Entodiniomorpha, o primeiro grupo utiliza principalmente carboidratos solúveis, e o segundo grupo ingerem e fermentem materiais fibrosos. Os protozoários não contribuem com a nutrição do hospedeiro só pelas atividades metabólicas, mas também pela sua degradação pós-ruminal (Coleman, 1979; Williams, 1986; Van Soest,1994). Podem representar 2% do peso do conteúdo ruminal, 40% do nitrogênio total e 60% do produto final da fermentação (Kamra, 2005)

À medida que os protozoários têm seu crescimento inibido ou estimulado por fatores dietéticos (Guan et al., 2006), faz-se importante a quantificação e avaliação da atividade dos protozoários em resposta as dietas ofertadas para os ruminantes. Possibilitando a realização de diagnósticos precoces de eventuais distúrbios de ordem metabólica. A figura 4 ilustra quatro protozoários de cordeiras corados com azul de Trypan.

O alimento ingerido pelo ruminante passa inicialmente pelos pré-estômagos, de modo que os nutrientes presentes na dieta são inicialmente disponibilizados a microbiota destes órgãos. A microbiota tem a aptidão de empregar os nutrientes dietéticos gerando compostos que serão em seguida utilizados pelo animal hospedeiro em uma relação reciprocamente benéfica. No interior do rúmen estas interações ocorrem com maior intensidade. Assim, toda e qualquer modificação na dieta pode alterar a complexa interação

ecológica dos microorganismos ruminais entre si e destes com o animal hospedeiro, afetando positiva ou negativamente os processos digestivos, a eficiência alimentar e em última instância a produção animal (Dallago et al., 2011).

A dieta, provavelmente, é o fator mais importante que influi sobre o número e proporções relativas das distintas espécies de protozoários que existem no rúmen. A mudança na dieta impõe ao animal um período de transição na população microbiana do rúmen, com alterações nas proporções entre as distintas espécies para dar um novo equilíbrio e promover uma melhor adaptação à nova dieta (Williams, 1986).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHÃO, A. R. Análise de algumas proteínas miofibrilares envolvidas na maciez da carne em bovinos de corte. Botucatu, 2007. **Tese** (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2007.
- ANIMUT, G.; PUCHALA, R.; GOETSCH, AL.; PATRA, A.K.; SAHLU, T.; VAREL, V.H.; et al. Methane emission by goats consuming different sources of condensed tannins. **Animal Feed Science Technology**, n. 241, p.144:228, 2008.
- AZEVEDO, J. A. G. Avaliação de subprodutos agrícolas e agroindustriais na alimentação de bovinos. Viçosa, MG. Tese Doutorado (D), Universidade Federal de Viçosa, 136f. il. 2009.
- BAUMAN, D. E.; BAUMGRAD, L. H., CORL, B. A. et al. Biosynthesis of CLA in ruminants. *Proceedings of the American Society of Animal Science*, p. 15, 1999.
- BEELLEN, P. M. G.; PEREIRA FILHO, J. M.; BEELLEN, R. N. Avaliação de Taninos
- BERESFORD, S. A. A.; JHONSON, K. C.; RITENBAUGH, C.; et al. Low-fat dietary pattern and risk of colorectal cancer – The women’s health initiative randomized controlled dietary modification. **American Medical Association**. *JAMA*, vol. 295, n. 6, 2006.
- BEZERRA, S. B. L.; VERAS, A. S. C.; SILVA, D. K. A.; FERREIRA, M. A. Componentes não integrantes da carcaça de cabritos alimentados em pastejo na Caatinga. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.45, n.7, p.751-757, 2010.
- BRUSS, M. L. Lipids and Ketones. In: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W. BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**.5º ed., 81-120p., 1997.
- CARNEIRO, H. A. Caracterização morfológica de ovinos no Brasil, Uruguai e Colômbia. Brasília: **Dissertação** de Mestrado - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, Brasília, 76p.:Il., 2008.
- CARVALHO, S. Desempenho, composição corporal e exigências nutricionais de cordeiros machos inteiros, machos castrados e fêmeas alimentadas em confinamento. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia). Universidade de Santa Maria. Santa Maria, 102p. 1998.
- CASTRO, L. C. V.; FRANCESHINI, S. C. C.; PRIORE, S. E.; PELÚZIO, M. C. G. Nutrição e doenças cardiovasculares: os marcadores de risco em adultos. **Revista de Nutrição**, vol.17, n. 3, 2004.
- CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. Uberaba: Editora Agropecuária Tropical, 147p., 2007.
- COLEMAN, G. S. The role of rumen protozoa in the metabolism of ruminants given tropical feeds. **Tropical Animal Production**, v.4, n.3, p. 199-213, 1979.
- Condensados em Plantas Forrageiras. In: Zootec, João Pessoa, Paraíba, 2008. **Anais...** João Pessoa, Paraíba, 2008.
- CORDEIRO, Z. J. M. **Banana – Produção: aspectos técnicos**. Série: Frutas do Brasil 1. Embrapa. Brasília, informações tecnológicas 143p. 2000.

- CRISOSTO, C.H.; JOHNSON, R.S.; DEJONG, T. Orchard factors affecting post harvest stone fruit quality. **Hort Science**, v. 32, n. 5, p. 820-823, 1997.
- DALLAGO, B. S. L. ; MCMANUS, C.; CALDEIRA, D. F. ; LOPES, A. C. ; PAIM, T. P. . Performance and Ruminant Protozoa in Lambs with Chromium Supplementation. **Research in Veterinary Science**. V. 90, Issue 2, p. 253–256, 2011.
- DE SMET, S.; WEBB, E. C.; CLAEYS, E.; et al. Effect of dietary energy and protein levels on fatty acid composition of intramuscular fat in double-muscle Belgian blue bulls. **Meat Science**.v.56, p. 73-79, 2000.
- DEHORITY, B. A. **Laboratory manual for classification and morphology of rumen ciliate protozoa**. Boca Raton: CRC Press, 325p., 1993.
- DELGADO, M.; GUTIERREZ, A.; CANO, M. D. Elimination of meat, fish and derived products from the Spanish-Mediterranean diet: effect on the plasma lipid profile. **Annals of Nutrition and Metabolism**, vol. 40, p.202-11, 1996.
- DEWAILLY E. E.; BLANCHET, C.; GINGRAS, S.; et al. Relations between n-3 fatty- acid status and cardiovascular disease risk factors among Quebecers. **Annals of Nutrition and Metabolism**, vol. 74, n. 5, p. 603-11, 2001.
- FAO. Disponível em:<[http:// http://faostat.fao.org/](http://faostat.fao.org/)>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2012.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Balanço e disponibilidade interna de gêneros alimentícios de origem vegetal: 1986 a 1990. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 67p., 1991.
- GUAN H.; WITTENBERG K.M.; OMINSKI K.H. Efficacy of ionophores in cattle diets for mitigation of enteric methane. **Journal of Animal Science**. v. 84, p. 1896-1906, 2006.
- HANKINS, O. G.; HOWE, P. E. **Estimation of the composition of beef carcass and cuts**. Washington, D.C. (Technical Bulletin - USDA, 926), 1946.
- HENRIQUE, W.; SAMPAIO, A.A.M.; LEME, P.R.; ALLEONI, G.F. LANNA, D.P.D.; MALHEIROS, E.B. Digestibilidade e Balanço de Nitrogênio em Ovinos Alimentados à Base de Dietas com Elevado Teor de Concentrado e Níveis Crescentes de Polpa Cítrica Peletizada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.2007-2015, 2003.
- JAMES, G. **Tratado de fisiologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara, 454p.,1993.
- KAMRA, D.N. Rúmen microbial ecosystem. **Current Science**, v.89, p.124-134, 2005.
- KLONT, R. E. BROCKS, L.; EIKELENBOOM, G. Muscle fibre type and meat quality. **Meat Science**, 49(1): 219-229, 1998.
- LOUSADA JUNIOR, J. E.; NEIVA, J. N. N.; RODRIGUEZ, N. M. J.; McMANUS, C.M.P; LÔBO, R. N. B. Consumo e digestibilidade de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, n.34(2), p.659-669, 2005.
- MAHGOUB, O.; KHANB, A. J.; ALMAQBALYA, R. S.; AL-SABAHI, J. N.; ANNAMALAI, K.; AL-SAKRY, N. M. Fatty acid composition of muscle and fat tissues of Omani Jebel Akhdar goats of different sexes and weights. **Meat Science**, v.61, p. 381-387, 2002.
- MALAU-ADULI, A. E. O.; BUCHAMAN-SMITH, J. G.; CAMPBELL, C. P. Breed comparison of the fatty acid of muscle phospholipids in Jersey and Limousin cattle. **Journal of Animal Science**. v. 76, p. 766-773, 1998.
- MANICA, I. **Bananas: do plantio ao amadurecimento**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1998.
- MANUSQUE, V. S.; ABDULLAH, H.; GELIDO, M. E. R. A.; ROHAYA, M. A.; ZAIPUM, M.Z. Fruit grow than dmaturation of banana. **In:** HASSAN, A.; PANTASTICO, E. B. Banana: fruit development, postharvest physiology, handling and marketing in ASEAN. Jakarta, Indonésia: ASEAN Food Handling Bureau. P. 33-43, 1990.

- MARIANTE, A. S.; McMANUS, C.; MENDONÇA, J. F. **Country report on the state of animal genetic resources**. (S.L.): Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, p.97, 2003
- MARMER, W. N.; MAXWELL, R. J.; WILLIAMS, J. E. Effects of dietary regimen and tissue site on bovine fatty acids profiles. **Jornal of Animal Science**, v.59, n.1, p. 109-121, 1984.
- MARTINS, C. R. & FARIAS R. F. Produção de alimentos x desperdício: tipos, causas e como reduzir perdas na produção agrícola – Revisão. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 9, n. 1, p. 20-32. 2002.
- MASCARENHAS, G.C.C. **Banana: Comercialização e mercados**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 20, n. 196, p. 97-108, 1999.
- MATISUURA, F. C. A. U.; FOLEGATTI, M. I. S. **Banana – Pós-Colheita**. Série: Frutas do Brasil 16. Embrapa Mandioca e Fruticultura. Brasília, informações tecnológicas, 71p. 2001.
- McMANUS C ; HERMUCHE, P. ; PAIVA, S.R. ; MELO, C.B. ; MENDES, C. Q. Geographical Distribution of Sheep Breeds in Brazil and their Relationship with Climatic and Environmental Factors as Risk Classification for Conservation. **Brazilian Journal of Science and Technology**, 2014 (artigo aceito para publicação).
- McMANUS, C.; PAIVA, S.; LANDIM, A.; LOUVANDINI, H. Melhoramento genético: O animal da moda. **Anais... II Simpósio de caprinos e ovinos da Escola de Medicina Veterinária – UFMG**, p. 29-72, 2007.
- MEDEIROS, S. R. Ácido linoléico conjugado: teores nos alimentos e seu uso no aumento da produção de leite com maior teor de proteína e perfil de ácidos graxos modificados. Piracicaba, **Tese (Doutorado)**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, 98p. 2002.
- MENEZES, A.M.; LOUVANDINI, H. ; Esteves, G.I.F. ; DALCIN, L. ; CANOZZI, M.E.A.; BARCELOS, J.O.J. ; McMANUS, C . Performance and carcass traits of Santa Inês lambs finished with different sources of forage. **Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science**, v. 42, p. 428-437, 2013.
- MOREIRA, R. S. **Banana: teoria e prática de cultivo**. Campinas: Fundação Cargill, 1987.
- MORENO, G. M. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; LEÃO, A. G.; PEREZ, H. L. Rendimento dos componentes não-carcaça de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.40, n.12, 2011.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, **Nutrient requirements of small ruminants**. 362p., 2006.
- NUNES, H.; ZANNINE, M. A.; MACHADO, T. M. M.; CARVALHO, C. F. Alimentos alternativos na dieta dos ovinos: Uma revisão. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 15, n. 4, p. 147-158, 2007.
- OSÓRIO, J. C. S. Estudio de La calidad de canales comercializadas em el tipo ternas cosegún la procedencia: Bases para lamejora de dichacalidaden Brasil, 335p. **Tese (Doutorado em Veterinária)**. Universidad de Zaragoza, 1992.
- OSÓRIO, M. T. M. **Estudio comparativo de lacualidad de la canal y de la carne em rasa Aaragonesa, Ojinegra de Teruel y Bibilitana**. Tese Doutorado em Veterinária – Universidade de Zaragoza, 199p.,1996.
- OUALI, A.; TALMANT, A. Calpains and calpastat in distribution in bovine, porcine and ovine skeletal muscles. **Meat Science**, 28(4): 331-348, 1990.
- PAIVA, S. R.; Caracterização da diversidade genética de ovinos no Brasil com quatro técnicas moleculares. Viçosa, MG. Universidade Federal de Viçosa. 2005. 118p. **Tese (Doutorado)**. Universidade Federal de Viçosa. 2005.

- PEARSON, A. M.; YOUNG, R. B. **Skeletal muscle fiber types**. In: Pearson AM e Young RB, Muscle and meat biochemistry. San Diego: Academic Press Inc., cap. 9, p. 235-265. 1989.
- PELIZER, H. L.; PONTIERI, H. M.; MORAES, O. I. Utilização de resíduos agroindústrias em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 2, Issue, 1, p. 118-127, 2007.
- PEREIRA, E. S.; PIMRNTEL, P. G.; FONTENELE, R. M.; MEDEIROS, A. N. et al. Características e rendimentos de carcaça e de cortes em ovinos Santa Inês, alimentados com diferentes concentrações de energia metabolizável. *Acta Scientiarum. Animal Science*, v. 32, n. 4, p. 431-437, 2010.
- PEREZ, L. H. Mudanças na estrutura produtora e exportadora no Brasil, 1990-2003. **Informações Econômicas**, SP, v.34, n.6, 2004.
- REBOUÇAS, G. M. N. Farelo de vagem de algaroba (*Prosopisjuliflora*) na alimentação de ovinos Santa Inês. Itapetinga: **Dissertação** (Mestrado), UESB, 44p., 2007.
- RODRIGUES, G. H. Desempenho, características de carcaça, perfil de ácidos graxos e parâmetros ruminiais de ovinos alimentados com rações contendo polpa cítrica úmida semidespectinada e/ou polpa cítrica desidratada. **Tese** (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2009.
- RODRIGUES, M.M.; NEIVA, J.N.M.; VASCONCELOS, V.R.; LÔBO, R.N.B.; PIMENTEL, J.C.M.; MOURA, A.A.A.N. Utilização do farelo de castanha de caju na terminação de ovinos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.240-248, 2003.
- SANTOS, C. L.; PEREZ, J. R. O. Cortes comerciais de cordeiros Santa Inês. In: Encontro Mineiro de Ovinocultura, Lavras, MG, **Anais...** Lavras, p. 149-168, 2000.
- SAÑUDO, A. C. Calidad de la canal y de la carne ovina e caprina y los gustos de los consumidores. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37 suplemento especial, p. 143-160, 2008.
- SAÑUDO, C.; CAMPO, M. M.; SIERRA, I.; MARÍA, G.A.; OLLETA, J.L.; SANTOLARIA, P. Breed effect on carcass and meat quality of suckling lambs. **Meat Science**, n. 46, p. 357-365, 1997.
- SCOLLAN, N.; HOCQUETTE, 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, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Determinação da Cinza ou Matéria Mineral**. In: Análises de Alimentos – Métodos Químicos e Biológicos. p. 77-86. 2006.
- SILVA, J. H. V.; OLIVEIRA, J. N. C.; SILVA, E. L. et al. Uso da farinha da vagem de algaroba (*Prosopisjuliflora*) na alimentação de codornas japonesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1789-1794, 2002.
- SILVA, N. V. Características de carcaça e carne de cordeiros Morada Nova alimentos com dietas contendo feno de flor-de-seda (*calotropisprocerasw*). **Dissertação** (Mestrado) - Universidade Federal da Paraíba - Centro de Ciências Agrárias, Areia, 98f, 2009.
- SIMPLÍCIO A. A. SIMPLÍCIO GOMES, M. M. K. **Caprinocultura e ovinocultura de corte: desafios e oportunidades**. Disponível em: <http://www.caprilvirtual.com.br/Artigos/CFMVCaprinoOvino_Corte_desafiosoportunidades.pdf> Acesso em: 14 de fevereiro de 2012
- SLOSS, M.W.B.S.; KEMP, R.L.A.B. **Veterinary clinical parasitology**, 5.ed. Ames : Iowa State University, 247p., 1978.
- SOUZA, A. T.; PEIXOTO, A. N.; WAACHHOLZ, D. **Banana**. Florianópolis: Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina, (Estudo de economia e mercado de produtos agrícolas, 2). 103 p., 1995.

- SOUZA, Q. E. Análise de segmentação de mercado na ovinocultura do Distrito Federal. **Dissertação** (Mestrado). UnB – Universidade de Brasília, 103p. 2006.
- TOFANELLI, M. B. D.; FERNANDES, M. S.; MARTINS FILHO, O. B.; CARRIJO, N. S. Perdas de frutas frescas no comércio varejista de Mineiros-GO: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 29, n. 3, p. 513-517, 2007.
- TOURALLE, C. Qualités organoleptiques des viandes bovine et ovine. **Station de Recherches Sul la Viande: I.N.R.A.**, Theix, p. 32-42. 1991.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2^a ed. 476p. ITRACA: Cornell University Press, p.118-119. 1994.
- WEBB, E. C.; DE SMET, S.; VAN NEVEL, C.; MARTENS, B.; DEMEYER, D. I. Effect of anatomical location on the composition of fatty acids in double-muscléd Belgian blues cows. **Meat Science**, v.50, p. 43-53, 1998.
- WILLIAMS, A. G. Rumen holotricha ciliate protozoa. **Microbiological Reviews**, v.50, n.1, p.25-49, 1986.
- YAMAMOTO, S.M.; MACEDO, F.A.F.; MEXIA, A.A. et al. Rendimento de cortes e não-componentes das carcaças de cordeiros terminados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal. **Revista Ciência Rural**, v.34, n.6, p.1909-1913, 2004.

CAPÍTULO 2

SUBSTITUIÇÃO DO MILHO POR BANANA DESCARTE (*Musa spp.*) SOBRE O DESEMPENHO E AS CARACTERÍSTICAS DE CARÇAÇA DE CORDEIRAS

Menezes, A. M.; Cruz Júnior, C. A.; Esteves, G. I. F.; Brandão, K.; Brandão, E.;
Cardoso, C.C.; McManus, C. M. P.

Universidade de Brasília - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária

DEZEMBRO/2013

RESUMO

A utilização do excedente da produção da cultura da banana como suplementação na alimentação de ruminantes surge como uma atraente alternativa de baixo custo. Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da substituição do milho por diferentes proporções de banana descarte na dieta de cordeiras Santa Inês, sobre o desempenho, características e rendimento de carcaça, composição tecidual e dos componentes da não carcaça. Foram utilizadas 24 ovelhas, confinadas em baias individuais, o peso médio foi de 23.733,0± 0,30 kg. A duração do experimento foi de 120 dias. As borregas foram alimentadas com dietas diferindo a proporção de substituição do milho por banana descarte: 60% de feno de coast-cross + 40% de concentrado, sendo constituído por milho grão triturado em farelo e farelo de soja. O milho foi substituído até 75% por banana descarte. Os animais foram submetidos a um período de jejum alimentar de 24 horas, transportados e seguiram para o abate no frigorífico. A avaliação das carcaças ocorreu após 24 horas de resfriamento. O cálculo de rendimento em porcentagem dos constituintes corporais foi realizado com base no peso vivo final. As meias carcaças direitas foram pesadas e seccionadas em cortes comerciais. Para obtenção das proporções entre osso, músculo e gordura foi realizada a dissecação da 12^a costela. Diferenças foram encontradas para rendimento biológico onde BAN0 obteve valores superiores ao BAN75, para os demais rendimentos da carcaça não ocorreram alterações significativas. Verificou-se que a dieta não influenciou as variáveis analisadas para peso e rendimentos dos cortes comerciais. Para os não constituintes da carcaça foi observado diferenças entre os tratamentos para peso e rendimento da cabeça. Houve diferenças entre as porcentagens encontradas para omasso cheias o BAN75 obteve maior representatividade no peso vivo em jejum, ocorrendo o inverso para omasso vazio. Foram encontradas diferenças para espessura de gordura do *Longissimus dorsi*, sugerindo a interferência das dietas em relação à deposição de gordura. Todos os cortes comerciais apresentaram correlação alta e positiva entre os pesos da carcaça. A medida perímetro de pernil apresentou correlação alta positiva (>0,70) para as características de pesos da carcaça e das vísceras torácicas com a substituição de diferentes níveis de substituição de banana descarte na alimentação de ovinos em confinamento. Conclui-se que a inclusão de até 50% de banana descarte na dieta de ovinos é uma alternativa nutricional sem que haja alterações relacionadas às principais características quantitativas da carcaça, dos não constituintes da carcaça e dos cortes cárneos comerciais e seus rendimentos.

Palavras-chave: composição tecidual, fruticultura sustentável, nutrição alternativa

1. INTRODUÇÃO

A produção agrícola brasileira impetra recorde de produção a cada ano, gerando uma crescente quantidade de resíduos agrícolas e subprodutos agroindustriais com grande potencial de uso na alimentação de ruminantes (Menezes *et al.*, 2003). A fruticultura brasileira apresenta alto índice de produtividade e, na época de safra, um excedente de produção, enquanto na ovinocultura destaca-se pela quantidade de animais em produção por área e o baixo tempo de permanência no local. A utilização do excedente da produção da cultura da banana como suplementação na alimentação de ruminantes surge como uma atraente alternativa de baixo custo, visando a atender as necessidades nutricionais mínimas exigidas sem que comprometa o desempenho zootécnico.

O alto índice de perdas nas fases de produção e comercialização da banana no Brasil faz com que apenas uma parcela, entre 50 a 60% da produção, chegue à mesa do consumidor (Mascarenhas, 1999). Esses valores são semelhantes aos publicados pela Fundação Getúlio Vargas, (1991) e Martins e Faria (2002), onde estas perdas ficam em torno de 40%. Souza *et al.* (1995) determinou as perdas em diferentes etapas na cadeia da banana no Brasil. Segundo IBGE (2013), em 2012 a área colhida de banana no Brasil foi de 481.116 ha, com uma produção de 6.982.184 toneladas. Considerando uma perda de 40% cerca de 2.760.873 toneladas são consideradas banana descarte.

O confinamento de animais apresenta-se como uma alternativa viável, no entanto, o alto custo de insumos pode limitar a adoção desta prática. Diante disso, alimentos alternativos, principalmente na forma de subprodutos agroindustriais locais, apresentam-se como opção de substituição de alimentos tradicionalmente utilizados (Santos *et al.*, 2009).

Além da carcaça, existem determinados subprodutos, conhecidos com quinto quarto ou constituintes corporal (Osório, 1996), compostos pelas vísceras torácicas e

abdominais, cabeça e pele. A importância dos constituintes corporais não está vinculada apenas ao maior retorno econômico na comercialização de produtos oriundos de ovinos, mas também, na alimentação de populações menos favorecidas, uma vez que estes produtos são descartados (Yamamoto *et al.*, 2007).

Este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito da substituição do milho por diferentes proporções de banana descarte na dieta de cordeiras Santa Inês confinadas, sobre o desempenho, características e rendimento de carcaça, cortes cárneos comerciais, composição tecidual e dos componentes da não carcaça.

2.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local

Este experimento foi desenvolvido no Centro de Manejo de Ovinos na Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília – UnB, localizada no Núcleo Rural Vargem Bonita, Brasília – DF, no período de junho a outubro de 2011. O experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética 33/290 Universidade de Brasília – UnB.

3.2. Animais e Instalações

Foram utilizadas 24 cordeiras, com idade média de 3 meses, da raça Santa Inês. Dividiu-se aleatoriamente as cordeiras em 4 grupos com 6 animais cada. O peso corporal médio dos animais foi de $23,73 \pm 0,30$ kg. Os animais foram identificados, pesados e vermifugados com Cloridrato de Levamisol a 5% no início do ensaio. Ficaram alojadas em galpão coberto com telhas metálicas e com piso de concreto, permaneceram em baias individuais de 1,50 m², equipadas com bebedouros e comedouros individuais, caracterizando um sistema intensivo de criação. A limpeza das baias foi realizada três vezes por semana e bebedouros diariamente. As cordeiras foram adaptadas a dieta e as baias individuais por 14 dias antes do início das avaliações. A duração do experimento foi de 120 dias.

3.3. Manejo Alimentar

As borregas foram alimentadas com diferentes dietas, diferindo a proporção da substituição do milho por banana descarte: BAN0 – 60% de feno de coast-cross + 40% de concentrado dos quais 30% de farelo de milho e 10% de farelo de soja (grupo controle); BAN25 – 60% de feno de coast-cross + 40% de concentrado (substituição de 25% do milho por banana); BAN50 – 60% de feno de coast-cross + 40% de concentrado (substituição de 50% do milho por banana); BAN75 – 60% de feno de coast-cross + 40% de concentrado (substituição de 75% do milho por banana). O concentrado foi constituído por milho grão triturado em farelo e farelo de soja. Foi ofertado, diariamente, sal mineral Ovinofos[®]. A alimentação foi fornecida em quatro etapas: as 08h30min eram ofertadas a banana, às 10h30min o feno de coast-cross, às 11h30min o concentrado (farelo de milho e farelo de soja) e às 12h00min o sal mineral. A água foi fornecida duas vezes ao dia, *ad libitum*. A dieta balanceada segundo as recomendações do *National Research Council* (2006), calculada sobre 3% do peso vivo do animal e contendo 17-18% de proteína bruta. As sobras foram coletadas três vezes por semana e contabilizadas.

A análise bromatológica foi feita segundo Silva e Queiroz (2006) cujos resultados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes experimentais oferecidas a cordeiras no Distrito Federal.

Item	Banana	Farelo de Milho	Farelo de Soja	Feno de Coast-Cross
MS*(%)	86.838	88.890	90.795	89.200
PB*(%)	6.563	11.103	60.910	10.100
FDN*(%)	32.411	75.390	43.893	78.300
FDA*(%)	12.784	11.855	19.218	37.400
EE*(%)	7.2	11.5	4.3	
MM*(%)	4.566	1.476	7.856	7.200
NDT*(%)			80.0	73.0
Lignina*	7.905	7.159	4.752	
Fenóis totais*	0.691	0.259	0.148	
Taninos totais*	0.308	0.136	0.073	
Tan. Condensados**	0.082	0.005	0.001	

*Valores expressos em % de Matéria Seca. MS: matéria seca; MM: matéria mineral; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; EE: extrato etéreo; PB: proteína bruta; NDT: nutrientes digestíveis totais.

A banana foi doada por uma grande empresa de distribuição de frutas no CEASA-DF. A banana descarte era constituída basicamente de frutos com danos físicos e mecânicos, frutos em estágio avançado de maturação e frutos despencados. Os frutos eram recolhidos uma vez por semana, onde banana separada pela empresa era mantida em câmara fria, conservando os frutos por mais tempo. Foram fornecidos bananas das variedades: Terra, Nanica, Prata, Maca e Marmelo, visto que a banana era descarte não foi possível selecionar bananas de uma mesma variedade. Por este motivo foram realizadas as análises

bromatológicas e concentrações de tanino de todas as variedades de banana utilizadas neste experimento. A banana foi cortada longitudinalmente e depois cortada em verticalmente em cubos de 1cm³ (Figura 5). O feno de *coast-cross* (*Cynodon Dactylon*) adquirido de procedência regional e foi triturado em partículas de 4cm.



Figura 1. Banana cortada pronta a ser ofertada no cocho.
Fonte: Arquivo Pessoal.

3.4. Procedimento das mensurações durante o abate

Os animais foram submetidos a um período de jejum alimentar de 24 horas, transportados e seguiram para o abate no abatedouro-frigorífico L&M, localizado no Entorno de Brasília-DF. Onde foram pesados, insensibilizados por eletronarcose de 220v por 10 segundos, quando foram seccionadas as veias jugulares e as artérias carótidas para a sangria. Respeitando as normas de bem estar e abate humanitário.

Foi realizada a evisceração, sendo retirados e pesados separadamente: a cabeça, as vísceras torácicas (PVT): pulmão, coração e traquéia, e os órgãos abdominais (PVA): fígado, rins, rúmen, abomaso, retículo, omaso e intestinos. O coração, fígado, pulmão, cabeça, rúmen, abomaso, retículo, omaso, intestinos cheios e vazios foram pesados individualmente. O conteúdo do trato gastrointestinal foi calculado pela diferença dos estômagos cheios e vazios. A avaliação das carcaças, conforme Müller (1980) ocorreu após 24 horas de resfriamento em câmara fria com temperatura de 1°C e baseou-se de avaliações objetivas (pesagens e medições) e subjetivas (conformação).

As carcaças foram avaliadas atribuindo escores de subjetivos para a avaliação da condição corporal, que variam de 1 a 5, sendo 1 = muito magro e 5 = muito gordo, de acordo com o grau de distribuição e acúmulo de tecido adiposo na carcaça, em seguida realizou-se a mensuração do comprimento da carcaça.

3.5. Procedimento para cálculos de rendimento de carcaça

Terminada a evisceração, efetuou-se a limpeza do conteúdo do trato gastrointestinal, para calcular o peso do corpo vazio (PCV) sendo a diferença subtraída do peso vivo final e, então determinar o rendimento verdadeiro $RV=PCQ/PCV*100$ de acordo com Silva Sobrinho (2001). Pesaram-se as carcaças, obtendo-se o peso da carcaça quente (PCQ), e calculou-se o rendimento da carcaça quente ($RCQ=PCQ/PVJ*100$). Em seguida as carcaças foram refrigeradas a 1°C por 24 horas em câmara fria. Ao final desse período registraram-se o peso da carcaça fria (PCF) para o cálculo de perda de peso por resfriamento ($PR=PCQ-PCF/PCQ*100$) e o rendimento de carcaça fria ou comercial ($RCF=PCF/PVJ*100$). O cálculo de rendimento em porcentagem dos constituintes corporais foi realizado com base no peso vivo final, assim como o cálculo rendimento em porcentagem dos cortes comerciais foi realizado com base na carcaça inteira.

3.6. Obtenção da meia carcaça e de cortes comerciais.

As meias carcaças (PMC) direitas foram pesadas e seccionadas em regiões nomeadas como cortes comerciais, segundo Silva Sobrinho (2001): costela, lombo, paleta, fralda, pescoço e pernil, que foram pesadas individualmente.

Um corte entre a 12^a- 13^a costela foi separado para medida da área de olho de lombo. A área de olho de lombo (AOL) foi avaliada através de uma transparência quadriculada, com 0,25cm². Aferiu-se o comprimento (CAOL) e largura (LAOL) com uma régua. Com o auxílio do paquímetro de precisão avaliou-se espessura de gordura da AOL (EGAOL), segundo Silva Sobrinho (2001).

3.7. Composição Tecidual e Quantificação de Sarcômeros.

Para obtenção das proporções entre osso, músculo e gordura foi realizada a dissecação da 12^a costela. A partir dos pesos desses tecidos, foram estimadas as relações: músculo:osso, músculo:gordura, procedimento adaptado de Hankins e Howe (1946).

De cada carcaça coletou-se uma tira, de 6,0 cm de comprimento, 2,0 cm de largura e 1,0 cm de espessura do músculo *Longissimus dorsi* imediatamente após o abate e após 24 horas de resfriamento. Para manter estas fibras musculares em condições próximas ao que se encontravam na carcaça as amostras foram fixadas com alfinetes de aço inoxidável presas a um isopor, colocadas em potes de vidro com boca larga contendo solução formalina tamponada a 10%. Após a fixação as amostras foram clivadas, desidratadas, clarificadas, incluídas em parafina e seccionadas com espessura de cinco micras. Os cortes histológicos foram corados com Hematoxilina Fosfotungística de Mallory. As lâminas foram analisadas em microscopia ótica (Microscópio Nikon) em luz visível em objetiva de imersão. Com o auxílio de uma régua de precisão mediu-se 100µm de fibra muscular nítida e foi realizada a contagem dos sarcômeros definindo a quantidade de sarcômeros em 100µm, metodologia adaptada de Sloss & Kemp (1978) para avaliação do processo de contração e descontração muscular durante o *rigor mortis* e na qualidade da carne.

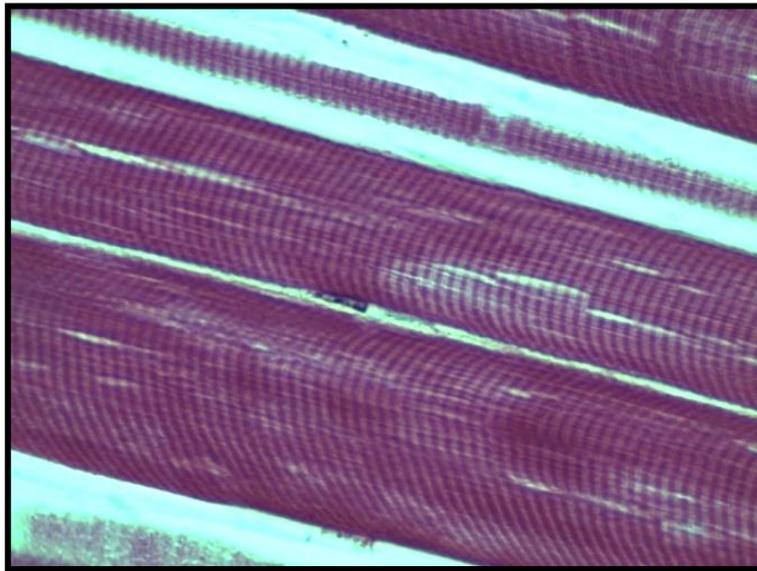


Figura 3. Microscopia do Músculo *Longissimus Dorsi*.
Fonte: Arquivo Pessoal.

2.8 Coleta de Líquido ruminal e contagem de protozoários ruminais

Para a quantificação de protozoários do rúmen as amostras do líquido ruminal foram coletadas no primeiro dia e nos dias 25, 45, 65 e 85 do experimento. Nos dias de coleta, os animais eram alimentados apenas com o concentrado 3 horas antes do início da coleta. Foram coletados cerca de 20 ml de líquido ruminal via esôfago por meio de uma sonda de silicone flexível acoplada à bomba de vácuo. O líquido em seguida foi filtrado em gaze estéril. O líquido ruminal foi diluído em solução de TBFS (Trypan Blue Formol Salina) na proporção de 1:5 (vol/vol) líquido ruminal:TBFS e armazenado a 4°C para posterior análise. A contagem dos protozoários do líquido ruminal (Figura 4) ocorreu por microscopia de luz em aumento 400x utilizando um hemacitômetro (câmara de Neubauer).

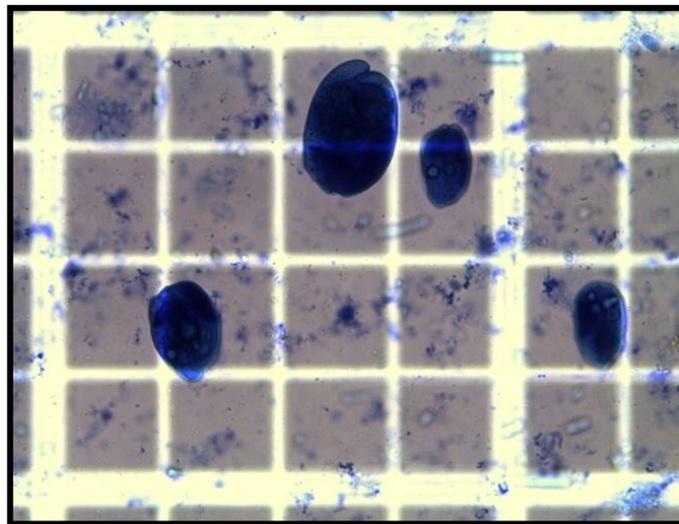


Figura 4. Protozoários ruminais de cordeiras.
Fonte: Arquivo Pessoal.

2.9 Análise Estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso. As variáveis do peso e da carcaça foram avaliadas usando o software Statistical Analysis System – SAS[®] (Cory, North Carolina, v.9.3) com os procedimentos: Testes de médias (Duncan) com nível de significância de 5%, GLM (Análise de Variância), CORR (Correlação), REG (Regressão) e componentes principais (PRINCOMP) para determinar o efeito da dieta sobre as características bem como os relacionamentos entre elas. O peso de abate foi incluído como co-variável na análise para os cortes comerciais e qualidade de carcaça.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 demonstra as médias para as características peso vivo final (PVF), peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF), peso do corpo vazio (PCV), peso da meia carcaça (PMC) e o ganho diário médio (GDM). As características analisadas não apresentaram diferenças estatísticas ($P>0.05$). Estes resultados podem ser decorrentes da similaridade da idade, de peso vivo e peso de abate.

O resultado para ganho de peso médio diário (GMD) foi de 71,74 g/animal/dia, não apresentou diferenças significativas entre os tratamentos, porém numericamente o grupo BAN25 sobressaiu-se. Alguns autores, trabalhando com animais deslanados sem raça definida (SRD) obtiveram os seguintes resultados Rodrigues et al. (2003) valores médios de 74,4g/animal/dia utilizando farelo de castanha de caju, Xenofonte et al. (2009), ao utilizarem farelo de babaçu para cordeiros em confinamento obtiveram valores médios de 50g/animal/dia e Borges et al. (2001) em trabalho realizado com ovelhas alimentadas com diferentes níveis de polpa seca de caju obtiveram média de 136 g/animal/dia.

Os trabalhos citados seguem as recomendações do NRC, assim como neste trabalho. Estas recomendações do NRC para ganho de peso foram desenvolvidas para raças diferentes, principalmente lanadas, com características genéticas e conversões alimentares muito aquém das raças tropicais. O NRC seja mais adequado para as regiões Sul e Sudeste do Brasil pelo clima temperado e pelas raças lanadas que compõe o plantel destas regiões. O desenvolvimento de recomendações nutricionais específicas para animais tropicais deslanados brasileiros. Seria desejável uma vez que parte dos rebanhos brasileiros são compostos por animais tropicais deslanados (McManus et al., 2014 *in press*)

Tabela 2. Resumo da análise da variância e médias para as características de peso *in vivo* e da carcaça de cordeiras alimentadas diferentes níveis de substituição de milho por banana no concentrado.

Item	R ²	CV	X	BAN0	BAN25	BAN50	BAN75	REG
PVF (kg)	0,03	8,91	32,58	32,67	32,67	33,17	31,83	ns
PVJ (kg)	0,03	9,60	27,46	27,45	27,27	28,18	26,93	ns
PCQ (kg)	0,20	11,34	12,35	12,97	12,72	12,43	11,30	RCQ = 48,07857 -0,07893BAN
PCF (kg)	0,19	11,60	12,12	12,75	12,47	12,17	11,08	PCF = 47,2237 -0,07928BAN
PMC (kg)	0,19	11,60	6,06	6,38	6,23	6,08	5,54	ns
PCV (kg)	0,04	9,79	2,72	2,74	2,753	2,75	2,63	ns
GDM (g/animal/dia)	0,03	18,74	71,74	70,83	74,44	72,78	68,89	ns

Peso Vivo Inicial: 23.73±0,30 kg Peso vivo final (PVF); peso vivo em jejum (PVJ); peso da carcaça quente (PCQ); peso da carcaça fria (PCF); peso corpo vazio (PCV); peso da meia carcaça (PMC); ganho diário médio (GDM); BAN0 (grupo controle); BAN25 (25% de banana); BAN50 (50% de banana) e BAN75 (75% de banana); REG: regressão; ns: não significante; BAN: regressão linear; BAN2: regressão quadrática.

O RCQ e PCF são informações importantes, que representam a rentabilidade da porção comestível (Tabela 3). O valor médio RCQ (45,12%) e RCF (44,25%) pode ser considerado um bom resultado para a raça Santa Inês. Sañudo e Sierra (1986) descreveram que o rendimento se relaciona à produção de carcaça por unidade de peso vivo, podendo variar muito no ovino (40-60%) em função de um conjunto de fatores intrínsecos (Osório et al., 2005) tais como genótipo, idade, sexo, tipo de parto, grau de gordura e peso, e fatores extrínsecos como número de horas em jejum, sistema de criação, sistema de alimentação, estresse e condições de resfriamento. Não foram detectadas diferenças estatísticas utilizando o teste de Duncan a 5%, porém foram encontradas diferenças utilizando a regressão devendo ser levado em consideração a baixa expressão do coeficiente de determinação.

A perda por resfriamento (PPR) não apresentou diferenças entre as dietas. Esse resultado pode ser explicado por uma boa deposição de gordura na carcaça dos animais, visto que a gordura forma uma proteção contra a perda de água pela carcaça, tempo e temperatura de resfriamento adequado além da similaridade das carcaças. Autores trabalhando com alimentação alternativa não encontraram diferenças e obtiveram valores similares aos deste trabalho (Villas Boas, 2001; Menezes et al., 2013; Xenofonte et al. 2009), fatores como cobertura de gordura, temperatura e velocidade do ar da câmara fria podem influenciar a perda por resfriamento. De acordo com Martins (1997), o percentual de peso que é perdido durante o resfriamento da carcaça depende de alguns fatores, como perda de umidade e reações químicas que ocorrem no músculo. Assim, quanto menor for esse percentual, maior a probabilidade da carcaça ter sido manejada e armazenada de modo adequado.

O rendimento verdadeiro ou biológico (RB) para BAN0 diferiu-se do BAN75, com valores de 47,33% e 42,98% respectivamente, este pode estar relacionado à deposição de gordura corporal. Segundo Siqueira (2000a), os altos rendimentos podem estar associados à

baixa porcentagem de componentes não constituintes da carcaça, porém, eles não são suficientes para justificar a alteração nos rendimentos, o que pode estar relacionado à maior deposição de tecido adiposo.

Tabela 3. Resumo da análise da variância e médias para rendimento (%) da carcaça de cordeiras alimentadas diferentes níveis de substituição de milho por banana no concentrado.

Item	R ²	CV	X	BAN0	BAN25	BAN50	BAN75	REG
RCQ (%)	0,21	10,75	45,12	47,63	46,84	44,00	42,00	ns
RCF (%)	0,2	11,02	44,25	46,85	45,91	43,04	41,20	ns
PPR (%)	0,07	32,22	1,94	1,73	1,95	2,19	1,91	ns
RB (%)	0,32	5,57	45,42	47,33 ^a	46,10 ^{ab}	45,25 ^{ab}	42,98 ^b	RB = 46,97696 -0,00071368BAN2

RCQ: rendimento de carcaça quente; RCF: rendimento de carcaça fria; PPR: perda por resfriamento; RB: rendimento verdadeiro; BAN0 (grupo controle); BAN25 (25% de banana); BAN50 (50% de banana) e BAN75 (75% de banana); REG: regressão; ns: não significante; BAN: regressão linear; BAN2: regressão quadrática.

Verificou-se que a inclusão da banana em níveis crescentes na dieta não influenciou as variáveis analisadas ($P > 0,05$), com exceção da PPALETA que se diferiu entre o BAN50 e BAN75 entre BAN0 e BAN25. Nota-se que não houve diferenças para o peso deste corte, isto se deve a proporcionalidade de crescimento, ocorrendo maior peso dos cortes com aumento da massa corporal (Tabela 4).

Esta semelhança dos pesos confirma a lei da harmonia anatômica (Boccard e Dumont, 1960), citados por Siqueira (2000b) que afirmam “em carcaças com pesos e quantidade de gordura similar, praticamente todas as regiões corporais se encontram em proporções semelhantes, qualquer que seja a conformação dos genótipos considerados”. Mascioli et al. (2009a) e Pereira (2011), ao estudarem as características quantitativas e rendimentos de carcaça de cordeiros Santa Inês confinados e alimentados níveis de substituição do farelo de milho por farelos alternativos não observaram diferenças no peso e no rendimento dos cortes, avaliados como satisfatórios quanto a sua comercialização e que a decisão pela utilização deste subproduto está na dependência do custo relativo dos ingredientes.

Boccard, citado por Siqueira (2000b) descreve que carcaças com pesos diferentes refletem em cortes de pesos variados, mas, em termos proporcionais, a variação da carcaça nem sempre implica em variação do corte, o que pode estar associado a possíveis diferenças no crescimento dos tecidos, principalmente músculo e gordura.

Neste estudo o rendimento médio do pernil foi 34,39%, costela 28,81%, paleta 19,22%, pescoço 14,19% e lombo 11,72%. Resultados similares foram descritos por Pereira (2011) e Xenofonte et al. (2009), resultados inferiores foram descritos por Mascioli et al. (2009a) e Ítavo et al. (2009) e Reis et al. (2001) não encontraram diferenças no rendimento de

cortes comerciais. A homogeneidade de idade e peso dos animais, provavelmente contribuiu para a similaridade das médias encontradas para estas características.

Observou-se que nas dietas estudadas os cortes de maior importância comercial como o pernil, o lombo e a paleta foram os que apresentaram maiores rendimentos, média de 65,34% em relação ao peso da carcaça fria. Isto se deve pela maior quantidade de tecido muscular que estes cortes cárneos apresentam, quando comparado aos demais.

Tabela 4. Resumo da análise da variância e regressão e médias para as características de peso e rendimento dos cortes comerciais de cordeiras alimentadas diferentes níveis de substituição de milho por banana no concentrado.

Item	R ²	CV	X	BAN0	BAN25	BAN50	BAN75	REG	R ²
PER (kg)	0,15	11,73	2,07	2,16	2,14	2,06	1,93	PER = 2168,45238 -0,04205BAN	0,1460
PER (%)	0,09	3,91	34,31	33,84	34,55	34,03	34,82	ns	-
CPER (cm)	0,08	12,82	51,52	52,67	52,17	48,42	52,83	ns	-
PerPER (cm)	0,14	5,72	34,1	35,08	33,50	34,50	33,33	ns	-
LOMB (kg)	0,19	17,44	0,71	0,77	0,74	0,717	0,62	LOMB = 770,21429 -0,02471BAN2	0,1829
LOMB (%)	0,05	11,81	11,79	12,13	11,99	11,71	11,35	ns	-
PALETA (kg)	0,13	10,5	1,16	1,18	1,18	1,19	1,09	PALETA = 1200,95238 -0,01729BAN2	0,1007
PALETA (%)	0,47	2,49	19,24	18,68 ^b	19,00 ^b	19,58 ^a	19,69 ^a	PPALETA = 18,70095 + 0,01437BAN	0,4452
COST (kg)	0,08	16,43	1,71	1,83	1,71	1,67	1,62	ns	-
COST (%)	0,06	14,02	28,36	28,75	27,50	27,51	29,67	ns	-
PESC (kg)	0,14	12,5	0,84	0,90	0,86	0,83	0,79	PESC = 902,58333 -1,41333BAN2	0,1423
PESC (%)	0,05	7,06	14,04	14,12	14,01	13,73	14,31	ns	-
FRAL (kg)	0,11	19,54	0,21	0,22	0,21	0,22	0,19	ns	-
FRAL (%)	0,08	12,63	3,47	3,51	3,31	3,62	3,42	ns	-
CC (cm)	0,2	3,83	58,27	59,83	58,50	57,50	57,25	ns	-
GC	0,14	9,72	2,97	3,08	3,00	2,99	2,79	GC = 3,06786 -0,00004626BAN2	0,1268

Peso Pernel (PER); comprimento de pernil (CPER); perímetro de pernil (PePER); peso lombo (LOMB); peso paleta (PALETA); peso costela (COST); peso pescoço (PESC); peso fralda (FRAL); porcentagem Pernel (PPER) porcentagem lombo (PLOMB); porcentagem paleta (PPALETA); porcentagem costela (PCOST); porcentagem pescoço (PPESC); porcentagem fralda (PFRAL). Comprimento de carcaça (CC); gordura de cobertura (GC) escore 1-5; BAN0 (grupo controle); BAN25 (25% de banana); BAN50 (50% de banana) e BAN75 (75% de banana); REG: regressão; ns: não significante; BAN: regressão linear; BAN2: regressão quadrática.

A Tabela 5 mostra os valores médios para pesos e porcentagens dos constituintes corporais de cordeiras alimentadas com diferentes níveis de substituição de milho por banana no concentrado. Para as características que apresentaram interação e não apresentaram diferenças estatísticas pelo teste de Duncan a 5%, estas podem ser justificadas pelo nível de significância do teste utilizado e pelos baixos coeficientes de determinação da regressão.

O estudo dos constituintes corporais se faz importante, não só pelo potencial de retorno econômico da comercialização destes, para o consumo humano em pratos típicos da culinária regional, mas também como de uma possível avaliação nutricional indireta na produção de ovinos destinados ao abate. Os pesos e percentuais de vísceras de crescimento precoce, entre eles os vísceras torácicas, decorre da necessidade fisiológica do animal em desenvolver estas vísceras para a sua sobrevivência (Tonetto et al., 2004). Com a intensificação da produção de carcaças, obviamente, serão incrementadas as quantidades dos

componentes não-carcaça, que deverão receber um destino adequado pela indústria da carne ovina ou por outros segmentos da cadeia produtiva (Medeiros et al., 2008).

As médias para peso e porcentagem da cabeça (CAB) foram significativamente diferentes entre os tratamentos, foram encontrados valores superiores para BAN0 e valores inferiores para BAN50, isso pode ter sido influenciado pelo peso de abate, a dieta fornecida pouco poderia ter interferido nesta diferença. Os pesos elevados de determinados componentes, não constituintes da carcaça, podem atuar de forma negativa em seu rendimento, principalmente a cabeça, pele e sangue (Lopez et al., 1992). Rosa et al. (2002) afirmam que as patas mostraram crescimento precoce, enquanto a pele e a cabeça de crescimento intermediário, pois crescem com a mesma velocidade do corpo.

Não houve diferenças estatísticas para os pesos componentes avaliados PVA, PVT, ContTGI, FIG, CORAC, PUL, RINS, RUMC, ABOMC, OMAC, OMAV RETC, RETV, IGC, IGV, IDC e IDV, sugerindo não fazer efeito das dietas estudadas sobre estas características ou pode ser devido homogeneidade de peso, idade e o sexo dos animais. Mascioli et al. (2009b), trabalhando com cordeiros confinados com dieta contendo farelo do fruto de manga, não detectaram diferenças entre CORAC, RINS, PUL e FIG, destacam a similaridade entre os tratamentos com relação aos não-componentes da carcaça. As vísceras apresentam crescimento mais precoce, portanto, tendem a diminuir com a evolução do peso corporal.

Normalmente o peso dos não componentes da carcaça desenvolve-se similarmente com o aumento do peso vivo do animal, mas não nas mesmas proporções, ou seja, ocorre queda nas porcentagens em relação ao peso vivo do animal. Entretanto, estas variações não são lineares, podendo ser influenciadas pelo genótipo, idade, sexo e tipo de alimentação (Siqueira, 1999). Segundo Jenkins (1993), a alimentação durante o período de crescimento do animal altera a ingestão e a digestibilidade, podendo influenciar no desenvolvimento dos órgãos.

Houve diferenças entre as porcentagens encontradas para OMAC o BAN 75 obteve maior representatividade no peso vivo em jejum quando comparado ao BAN25, ocorrendo o inverso para OMAV onde BAN0 e BAN50 diferiram-se do BAN25. Rosa et al. (2002) afirmam que o rúmen, retículo, omaso, abomaso, intestino delgado e intestino grosso, apresentaram crescimento heterogônico tardio, evidenciando que quanto maior o tempo de terminação dos cordeiros, mais desenvolvido será o trato gastrintestinal e, em consequência,

sua contribuição relativa ao peso vivo do animal será cada vez maior o que contribuirá para redução do rendimento da carcaça.

Tabela 5. Valores médios para pesos (kg) e porcentagens (%) dos constituintes corporais de cordeiras alimentadas com diferentes níveis de substituição de milho por banana no concentrado.

Item	R ²	CV	X	BAN0	BAN25	BAN50	BAN75	REG	R ²
ContTGI	0,04	22,55	5,39	5,24	5,13	5,70	5,49	ns	-
(%)	0,2	11,3	21,58	20,13	21,02	22,03	23,14	PContTGI = 20,06987 + 0,0402BAN	0,20
PVA	0,04	10,87	8,36	8,11	8,30	8,516	8,53	ns	-
(%)	0,09	9,25	25,73	24,90	25,51	25,71	26,80	ns	-
PVT	0,21	8,60	1,42	1,51	1,38	1,41	1,36	PVT = 1483,33333 - 1,66667BAN	0,13
(%)	0,16	10,07	4,38	4,69 ^a	4,25	4,29	4,29	ns	-
CAB	0,26	7,75	1,51	1,60 ^a	1,55 ^{ab}	1,43 ^b	1,483 ^{ab}	CAB = 1586,66667 - 1,86667BAN + 0,0002078BAN2	0,17
(%)	0,28	8,31	4,67	4,94 ^a	4,75 ^{ab}	4,33 ^b	4,66 ^{ab}	PCAB = 4,86165 - 0,00503BAN2	0,20
FIG	0,08	14,27	0,30	0,28	0,30	0,30	0,31	ns	-
(%)	0,06	17,66	0,93	0,89	0,92	0,91	0,99	ns	-
CORAC	0,13	19,60	0,10	0,10	0,10	0,11	0,10	ns	-
(%)	0,08	24,70	0,32	0,31	0,31	0,36	0,32	ns	-
PUL	0,21	22,20	0,37	0,40	0,43	0,35	0,33	PUL = 413,09524 - 0,01551BAN2	0,15
(%)	0,22	20,46	1,16	1,22 ^a	1,33	1,06	1,04	PPUL = 1,25842 - 0,00004335BAN	0,14
RINS	0,09	22,66	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	ns	-
(%)	0,14	19,61	0,23	0,23	0,23	0,22	0,26	ns	-
RUMC	0,14	17,56	4,32	3,88	4,36	4,38	4,64	RUMC = 3973,33333 + 9,25BAN	0,12
(%)	0,19	16,09	13,29	11,95	13,35	13,28	14,58	PRUMC = 12,11347 + 0,03129BAN	0,16
RUMV	0,15	10,28	0,53	0,50	0,55	0,52	0,54	ns	-
(%)	0,21	9,50	1,64	1,54	1,71	1,59	1,70	ns	-
ABOC	0,12	22,95	0,35	0,31	0,35	0,33	0,39	ns	-
(%)	0,18	21,50	1,08	0,97	1,10	1,02	1,23	PABOC = 0,99846 + 0,0000367BAN2	0,11
ABOV	0,14	17,67	0,20	0,19	0,20	0,20	0,22	ABOV = 190,17857 + 0,00554BAN2	0,11
(%)	0,32	13,06	0,62	0,57 ^b	0,61 ^{ab}	0,59 ^b	0,70 ^b	PABOV = 0,57573 + 0,00002013BAN2	0,24
OMAC	0,18	18,54	0,19	0,19	0,17	0,21	0,20	ns	-
(%)	0,25	14,88	0,61	0,60 ^{ab}	0,53 ^b	0,64 ^{ab}	0,65 ^a	POMC = 0,57348 + ,00001643BAN2	0,14
OMAV	0,22	29,09	0,09	0,11	0,08	0,11	0,09	ns	-
(%)	0,29	22,00	0,30	0,33 ^a	0,24 ^b	0,34 ^a	0,29 ^{ab}	ns	-
RETC	0,18	49,66	0,18	0,17	0,16	0,25	0,14	RETC = 103,52381 - 0,00291BAN2	0,09
(%)	0,16	52,51	0,57	0,54	0,49	0,77	0,47	ns	-
RETV	0,12	21,79	0,09	0,10	0,09	0,10	0,08	ns	-
(%)	0,1	20,59	0,30	0,32	0,30	0,31	0,27	ns	-
IGC	0,14	18,67	1,16	1,18	1,06	1,28	1,14	ns	-
(%)	0,15	16,71	3,59	3,62	3,24	3,90	3,60	ns	-
IGV	0,15	16,48	0,27	0,29	0,28	0,27	0,24	IGV = 295 - 0,008BAN2	0,14
(%)	0,14	14,86	0,85	0,89	0,89	0,85	0,78	PIGV = 0,89838 - 0,00002088BAN2	0,13
IFC	0,06	16,42	0,79	0,80	0,74	0,80	0,82	ns	-
(%)	0,11	14,01	2,44	2,45	2,30	2,41	2,60	ns	-
IFV	0,02	11,99	0,52	0,53	0,51	0,51	0,53	ns	-
(%)	0,03	15,50	1,63	1,64	1,60	1,58	1,69	ns	-

Peso (kg) e porcentagem (%): peso das vísceras torácicas (PVT); peso das vísceras abdominais (PVA); rúmen cheio (RUMC); rúmen vazio (RUMV); abomaso cheio (ABOC); abomaso vazio (ABOV); omaso cheio (OMAC); omaso vazio (OMAV); retículo cheio (RETC); retículo vazio (RETV); intestino delgado cheio (IDC); intestino delgado vazio (IDV); intestino grosso cheio (IGC); intestino grosso vazio (IGV); cabeça (CAB); conteúdo do trato gastrointestinal (ContTGI); fígado (FIG); coração (CORAC); pulmão (PUL). Médias com letras diferentes em uma coluna diferiram ($P < 0,05$), segundo o teste de Duncan a 5%. BAN0 (grupo controle); BAN25 (25% de banana); BAN50 (50% de banana) e BAN75 (75% de banana); REG: regressão; ns: não significante; BAN: regressão linear; BAN2: regressão quadrática.

A tabela 6 mostra as médias para área de olho do lombo (AOL), comprimento (CAOL) e largura (LAOL) não apresentaram diferenças estatísticas entre os níveis de substituição do milho por banana descarte ($P > 0,05$). Cartaxo et al. (2008); Clementino (2008) e Lima et al. (2012), trabalhando com cordeiros confinados e alimentados com diferentes níveis de subproduto não observaram efeito das dietas sobre a AOL e obtiveram valores próximos aos encontrados neste trabalho assim como outros autores (Siqueira e Fernandes,

2000; Louvandini et al., 2006; Cartaxo, 2008). Esses resultados podem ser pela semelhança entre a idade, a raça, o sexo e os pesos ao abate, essas características contribuíram para os resultados encontrados.

Foram encontradas diferenças para EGAOL, sugerindo a interferência das dietas em relação à deposição de gordura ($P>0,05$). A EGAOL para os animais do grupo BAN0 apresenta médias superiores (0,15 cm) aos encontrados no BAN50 e BAN75 (0,10 cm). Similar ocorreu para GORD, o BAN0 apresenta médias superiores aos encontrados no BAN75, ou seja, com o acréscimo da adição do subproduto de banana ocorre um decréscimo na deposição de gordura. Esse pode ser explicado por fatores relacionados à dieta como: tempo de digestibilidade, absorção de nutrientes e o teor de tanino, animais com maior ingestão de banana maior o nível de tanino quando comparada ao milho que não possui esse fator anti-nutricional e que está presente na banana, é necessário mais estudos de digestibilidade para a banana descarte.

A medida da AOL realizada no músculo *Longissimus dorsi* tem se mostrado diretamente ligada ao total de músculos na carcaça, enquanto a espessura de gordura subcutânea, diretamente ao total de gordura na carcaça e indiretamente à quantidade de músculos, uma vez que, quanto maior o acúmulo de gordura, menor a proporção de músculos (Forrest et al., 1975).

Para as características de composição tecidual: PIC, OSSO e MUSC assim como suas porcentagens, não houve diferenças para as variáveis analisadas ($P<0,05$). As carcaças devem apresentar elevado percentual de músculo, teor adequado de gordura e menor percentual de osso (McManus et al., 2007). Valores médios encontrados para composição tecidual em porcentagem: MUSC (53,51%), OSSO (28,57%) e GORD (17,61%) da 12ª costela no músculo *Longissimus dorsi*. Valores similares foram obtidos por Landim (2008), trabalhando com cordeiros machos e fêmeas Santa Inês e seus cruzamentos confinados, verificou também que os animais Santa Inês apresentaram maiores valores para relação músculo:gordura quando comprado a cruzamentos com Ile de France e Texel.

Não houve diferenças para a contagem de protozoários ruminais. São comuns reduções de pH ruminal em animais submetidos a substituição de alimento, o pH do rúmen é um dos fatores fisiológicos mais variáveis que podem interferir diretamente na população microbiana. McNaught et al. (1954) e Dehority (2004) acreditam que as proteínas provenientes de protozoários possuam o mesmo valor biológico, mas que estas tenham maior digestibilidade que as proteínas bacterianas, embora apresentem uma menor taxa de

passagem. Dehority (2004) afirmou que a modificação mais importante em consequência da ausência de protozoários ruminais é o aumento no número de bactérias no rúmen o que pode refletir sobre o crescimento animal.

Tabela 6. Valores médios para área de olho de lombo (AOL) e composição tecidual de cordeiras alimentadas com diferentes níveis de substituição de milho por banana no concentrado.

Item	R ²	CV	X	BAN0	BAN25	BAN50	BAN75	REG	R ²
AOL (cm ²)	0,22	17,38	9,85	9,89	10,31	10,69	8,52	AOL = 10,43845 -0,00026786BAN2	0,1103
CAOL (cm)	0,09	8,09	5,17	5,28	5,25	5,17	4,97	CAOL = 5,28929 -0,00005605BAN2	0,0936
LAOL (cm)	0,06	11,88	2,57	2,58	2,62	2,62	2,45	ns	-
EGAOL (cm)	0,28	31,15	0,12	0,15 ^a	0,13 ^{ab}	0,10 ^b	0,10 ^b	EGAOL = 0,14833 -0,00073333BAN	0,2547
PIC (g)	0,24	24,05	88,5	98,66	100,25	79,14	75,96	PIC = 101,88317 -0,35684BAN	0,1993
OSSO (g)	0,14	30,88	24,99	24,10	29,74	21,92	24,21	ns	-
MUSC (g)	0,19	22,71	46,86	49,68	53,00	43,08	41,66	MUSC = 50,83393 -0,00182BAN2	0,1364
GORD (g)	0,28	44,88	15,92	21,36 ^a	18,17 ^{ab}	13,07 ^{ab}	11,05 ^b	GORD = 21,3185 -0,14409BAN	0,2743
POSSO (g)	0,18	23,12	28,57	24,56	29,67	27,80	32,26	POSSO = 25,3835 + 0,08501BAN	0,1276
PMUSC (g)	0,05	13,27	53,51	50,99	53,52	54,74	54,80	ns	-
PGORD (g)	0,18	32,64	17,61	21,51	17,66	16,37	14,90	PGORD = 20,77733 -0,08451BAN	0,1662
PROT 1	0,18	67,7	9,41	7,22	14,11	8,63	7,66	ns	-
PROT 2	0,29	58,86	11,89	9,22	17,55	7,30	13,50	ns	-
PROT 3	0,12	59,27	9,67	11,69	10,27	10,22	6,50	ns	-
PROT 4	0,21	47,88	11,4	11,33	15,63	9,25	9,38	ns	-

Área de olho de lombo (AOL); comprimento da área de olho de lombo (CAOL); largura da área de olho de lombo (LAOL); espessura de gordura da área de olho de lombo (EGAOL); peso inicial da área de olho de lombo da 12ª costela (PIC); peso osso (OSSO); peso músculo (MUSC); peso da gordura (GORD); porcentagem de osso (POSSO); porcentagem de músculo (PMUSC); porcentagem de gordura (PGORD); Primeira coleta de protozoários (PROT1); Segunda coleta de protozoários (PROT2); Terceira coleta de protozoários (PROT3); Quarta coleta de protozoários (PROT4); BAN0 (grupo controle); BAN25 (25% de banana); BAN50 (50% de banana) e BAN75 (75% de banana). REG: regressão; ns: não significante; BAN: regressão linear; BAN2: regressão quadrática.

A Tabela das correlações está no Anexo 1. Correlação alta positiva foi verificada para PVA e PVJ (0,99), e correlação baixa positiva entre PVT e PVJ (0,11). Rosa et al. (2002) relataram que o rúmen, retículo, omaso, abomaso, intestino delgado e intestino grosso, apresentam crescimento heterogêneo tardio, evidenciando que quanto maior o tempo para terminação de cordeiros, mais desenvolvido será o trato gastrointestinal e, em consequência, sua contribuição relativa ao peso vivo do animal será cada vez maior o que contribuirá para a redução do rendimento da carcaça. Menezes et al. (2008), trabalhando com cordeiros Santa Inês terminados a pasto, não observaram diferenças entre os pesos de vísceras torácicas e abdominais entre os animais, entretanto, os pesos desses componentes estiveram altamente correlacionados ao peso de abate e ao PCQ.

Verificou correlação alta e positiva (>0,70) para PVF entre PER, PESC e FRAL, e para PCV entre PER. Todos os cortes comerciais apresentaram correlação alta e positiva entre PCQ, PCF e PMC. A medida perímetro de pernil (PePER) apresentou correlação alta positiva (>0,70) para as características de pesos PCQ, PCF, PMC, PCV e PVT. Ou seja, quando aumenta o valor de uma característica, conseqüentemente aumenta o valor da outra, concordando com Landim (2007) que observou essa mesma correlação.

Para PVF e PCV e as características de rendimento dos não constituintes da carcaça PVT, PCB, PFIG e PCOR apresentaram correlação média e negativa. Para as de mais características os valores variaram de baixos e positivos e baixos e negativos.

Observou-se correlação alta a média positiva para ContTGI entre RUMC (0,83), RUMV (0,50), resultado este pode ter sido devido a relação volumoso:concentrado, e pelo rúmen ter uma maior capacidade de armazenamento. O peso dos componentes da não carcaça pode atingir de 40 a 60% do peso vivo em jejum, é influenciado por vários fatores como peso corporal, sexo, tipo de nascimento, genética idade e alimentação (Carvalho et al., 2005). Constatou-se correlação média e positiva ($>0,40$) para OMAV entre PVF, PVJ, PCQ, PCF, PMC, PCV, PVA. Resultados semelhantes foram descritos em trabalho com feno alternativo por Menezes et al. (2013).

Jardim (2000) descreveu que o conteúdo gástrico é maior quanto menor for à digestibilidade do volumoso ingerido pelos animais. Pires et al. (2000) ressaltaram que animais com dietas com elevado teor de fibras apresentam maior peso de conteúdo gastrointestinal pelo maior tempo de permanência dos alimentos volumosos. Nuatt et al. (1980) citado por Araújo (2004), utilizando dietas de baixa qualidade, observaram que a ingestão de Matéria Seca aumentou com o incremento da capacidade do rúmen dos animais. Entretanto, não encontraram tal relação em dietas de alta qualidade, visto que animais maiores apresentam maior capacidade de ingestão de dietas de baixa qualidade.

Correlação alta e positiva foi detectada para GC entre PCQ, PCF e PMC ($>0,70$) e média positiva entre PVF e PCV, o que pode ser explicado pela diferença entre o estagio de crescimento de tecidos na carcaça (osso, músculo e gordura), sugerindo que esta característica pode ser empregada para caracterizar as carcaças quanto à deposição de gordura. Cartaxo e Sousa (2008) relatam que inicialmente, com o crescimento do peso vivo e o de carcaça quente, ocorre o desenvolvimento muscular para posteriormente ocorrer o crescimento do tecido adiposo.

Verificou-se correlação média e positiva para CC entre PVF, PCQ, PCF, PMC, PCV e PVT, indicando que de acordo com o crescimento do animal essas características tendem a aumentar conjuntamente. Para RCQ e RCF observou valores médios e positivos para CC entre PVF, PCQ, PCF, PMC, e PCV. Para as demais variáveis analisadas apresentaram correlação baixa e positiva e baixa e negativa. Para as porcentagens dos cortes comerciais correlação média e negativa entre PPALETA e os pesos PCQ, PCF e PMC.

A característica PPER apresentou valor médio e positivo para PABOC (0,52) e PABOV (0,45), para as demais características não houve interação significativa. Segundo verificações de alguns autores (Almeida et al., 2001; Jorge & Fontes, 2001), os órgãos vitais, assim como os tecidos do corpo do animal apresentam taxas máximas de crescimento distintas em momentos diferentes. Ainda segundo Black (1989), existe diferenças entre genótipos quanto ao modelo de desenvolvimento ou velocidade de formação dos órgãos e dos tecidos que constituem a massa do corpo.

Esta velocidade de desenvolvimento pode também ser afetada pelo tamanho do corpo adulto e hormônios (Jorge & Fontes, 2001), pela idade e outras causas ambientais (Coleman et al., 1993). Yamamoto et al. (2004) relataram que mudanças na alimentação, durante o período de crescimento do animal, alteram a ingestão e a digestibilidade e podem influenciar o desenvolvimento dos órgãos. Huidobro e Villapadierma (1992) ressaltam a classificação, de acordo com o tipo de crescimento dos órgãos, é a seguinte: coração, cabeça e rins como órgãos precoces; pulmões, baço, intestino delgado e sangue como de crescimento intermediário; pele, fígado, pâncreas, intestino grosso e estômagos como tardios, (Almeida et al., 2001; Jorge & Fontes, 2001), os órgãos vitais, assim como os tecidos do corpo do animal apresentam taxas máximas de crescimento distintas em momentos diferentes.

Ainda segundo Black (1989), existe diferenças entre genótipos quanto ao modelo de desenvolvimento ou velocidade de formação dos órgãos e dos tecidos que constituem a massa do corpo. Esta velocidade de desenvolvimento pode também ser afetada pelo tamanho do corpo adulto e hormônios (Jorge & Fontes, 2001), pela idade e outras causas ambientais (Coleman et al., 1993). Rosa et al. (2002) reportaram que o rúmen-retículo, omaso, abomaso e intestino delgado e grosso apresentaram crescimento heterogônico tardio.

Verificou-se correlação significativa para RCQ, PCF e PMC entre PIC (>0,70), média e positiva para PVF, PVJ, RCQ, PCF, PMC e PCV entre AOL e PIC, para RCQ, PVJ, PCF, PMC e PVT entre CAOL e baixa e positiva para LAOL. Resultados parecidos foram encontrados por Cartaxo e Souza (2008) em experimento com cordeiros mestiços Santa Inês confinados, avaliando características obtidas na carcaça, descreveram correlação para PCQ com AOL (0,86) e EGAOL (0,33). Gonzaga Neto et al. (2006) descreveram que a AOL é uma medida que indica a quantidade de carne comercializável e, segundo Hashimoto et al. (2007), a profundidade do músculo *Longissimus dorsi* pode predizer a quantidade de músculo da carcaça. Portanto, valores menores de AOL ou de profundidade máxima do músculo *L. dorsi* podem indicar proporções menores de músculo na carcaça.

Os coeficientes de correlação para Pernil entre a medida PePER (0,71), entre os cortes PALETA (0,91), PESC (0,87) e FRAL (0,74) e entre GC (0,73) e RCF (0,71) foram considerados fortes ($>0,70$), assim como para LOMB entre PALETA (0,71) e COST (0,72) e para PALETA entre PESC e FRAL (0,80) e GC (0,70), ou seja, quando aumenta o peso de uma característica, conseqüentemente aumenta o valor da outra. Este pode ser devido ao crescimento e desenvolvimento muscular e de deposição de gordura de cobertura nestes cortes comerciais, PePER pode ser utilizada como medida comparativa de cortes cárneos de cordeiros destinados ao abate. As demais correlações apresentadas entre as variáveis, apesar de serem significativas apresentaram valores entre 0,40 e 0,60, ocorrendo relações fracas entre si, não havendo correlação.

Os coeficientes de correlação entre os cortes comerciais LOMB e PALETA e a medida PePER para CAOL e PIC foram significativos, as correlações para PER, LOMB, PALETA e COST obtiveram média e positiva entre AOL, PIC, OSSO, MUSC ou seja, quando aumenta o valor de uma característica, conseqüentemente aumenta o valor da outra. As demais correlações apresentadas entre as demais características foram consideradas correlações moderadas, apresentando valores entre 0,40 e 0,60, não contendo fortes relações entre si. Cezar e Souza (2007) e Galvão et al. (1991) descreveram que os tecidos muscular, adiposo e ósseo são os de maior interesse na comparação de carcaças de ovinos e que o crescimento ósseo é o mais precoce, o muscular é intermediário e o adiposo é o mais tardio, de acordo com a maturidade fisiológica. Isso evidencia que o crescimento dos tecidos não ocorre de forma isométrica, ou seja, cada um terá um impulso de crescimento em uma fase diferente de vida do animal (Santos et al., 2008).

Para carcaças de ovinos, ainda não existe um valor padrão para espessura mínima de gordura de cobertura que determine que, a partir de tal valor, há excesso ou baixa deposição de gordura (Fernandes et al., 2009). O coeficiente de correlação para as características analisadas destacou-se a GC por apresentar valores médios e positivos entre AOL, CAOL, EGAOL, PIC, OSSO, MUSC e GORD, classificando como correlação moderada entre as características avaliadas. Para as demais características os valores foram não significantes.

Foi observado valor alto e positivo para EGAOL entre PIC, PIC entre OSSO e MUSC foram significativos ($>0,70$). As demais correlações apresentadas entre as demais características foram consideradas correlações moderadas, apresentando valores entre 0,40 e 0,60, não contendo fortes relações entre si. Bueno et al. (2000) e Landim (2008) encontraram

correlação alta e positiva com a quantidade de músculo, o que não ocorreu neste trabalho. Cartaxo e Sousa (2008) descreveram correlação entre AOL e a EGAOL não significativa, referindo se que o desenvolvimento dos tecidos muscular e adiposo em ovinos não é simultâneo, resultado semelhante ao encontrado neste trabalho.

Conforme dados de correlação apresentados no Anexo 1 para as características dos não constituintes da carcaça entre AOL e a composição tecidual. Valores médios e positivos foram encontrados para IGV entre PIC (0,53), OSSO (0,47) e MUSC (0,63) o mesmo ocorreu para OMAV entre PIC (0,44), OSSO (0,39), MUSC (0,39) e GORD (0,37).

Observou-se correlação média e positiva para POMAC entre PVF (0,43), PCQ, PCF (0,60), PMC (0,40), e PCV (0,40). Correlação média e positiva foi detectado para PIGC entre (0,49) e alta e positiva para ContTGI entre PRUMC (0,67) e PContTGI (0,74), este pode ser decorrência do tamanho do órgão e capacidade de armazenagem de material fibroso, mesmo após 24 horas de jejum. Para IDC, IDV, IGC e IGV o ContTGI obtiveram valores baixos e positivos e baixos e negativos, diferente do que ocorre no rúmen há um decréscimo de conteúdos sólidos nos intestinos em 24 horas de jejum.

Alves et al. (2003) descreve que as rações com menores níveis de energia apresentam maiores teores de fibra e menor digestibilidade, aumentando, desta forma, o tempo de retenção do alimento no rúmen. Por outro lado as rações com maiores níveis de energia apresentam menores teores de fibra e maior digestibilidade, resultando menor tempo de retenção. Os intestinos têm função de absorção de nutrientes e seu tamanho é proporcional ao tamanho do corpo do animal e ao tipo de alimentação, principalmente em relação ao nível de fibra na dieta (Furlan et al., 2006). Além disso, segundo esses autores, a presença de grande quantidade de nutrientes provenientes de dietas balanceadas promove maior desenvolvimento dos intestinos, pois os nutrientes que escapam da fermentação ruminal induzem o processo mitótico das vilosidades intestinais.

Verificou-se na correlação média e positiva para CAB entre RINS (0,58) e entre os cortes comerciais PER (0,58), PALETA (0,49) e PESC (0,62), para o PUL entre os cortes PALETA (0,40) e COST (0,45). Dentre as vísceras o ABOV apresentou relação moderada entre RINS (0,58), IGC, IGV (0,57), IFC, PER, PEPER, LOMB (0,63), PALETA COST (0,54) e PESC. Sisson e Grossman (1986) descrevem que à medida que o animal cresce e aumenta o seu peso vivo, também aumenta o peso absoluto de seus órgãos internos, mas a relação percentual existente tende a decrescer.

5. CONCLUSÃO

Pode-se utilizar até 50% de inclusão de banana descarte, contudo a substituição de 25% do milho por banana descarte apresentou melhores resultados, na relação concentrado:volumoso (60:40), na dieta de ovinos em confinamento por 120 dias sem que haja alterações relacionadas às principais características quantitativas da carcaça, dos não constituintes da carcaça e dos cortes cárneos comerciais e seus rendimentos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M.I.V.; FONTES, C.A.A.; ALMEIDA, F.Q. et al. Avaliação do crescimento de tecidos e órgãos de novilhos mestiços holandês-Gir durante o ganho compensatório. 2. Tecidos e órgãos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.535-545, 2001.
- ALVES, K.S; CARVALHO, F.F.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C. MEDEIROS, A.N.; NASCIMENTO, J.F.; NASCIMENTO, L.R.S.; ANJOS, A.V.A. Níveis de energia em dietas de ovinos Santa Inês: Digestibilidade aparente, desempenho, característica de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1927-1936, 2003 (Supl. 2)
- ARAÚJO, A.A.L.; MOREIRA, J.M.; FERREIRA, M.A.; TURCO, S.H.N.; SOCORRO, E.P. Consumo voluntário e desempenho de ovinos submetidos a dietas contendo diferentes níveis de feno de maniçoba. **Revista Ciência Agronômica**, v. 5, n. 1, p. 123-130, 2004.
- BLACK, L.L. Crecimiento y desarrollo de corderos. In: HARESIGN, W. (Ed.) **Producción ovina**. México: AGT Editor, p.23-62, 1989.
- BORGES, P.H.R.; AZEVEDO, A.R.; SALES, R.O.; ARRUDA, F.A.V.; ALVES, A.A. Desempenho de ovinos alimentados com diferentes níveis de pseudofruto seco do cajueiro. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 3, p. 24-34, 2001.
- BUENO, M. S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E. Características de carcaça de cordeiros Suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, p.1803 -1810, 2000.
- CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H. Correlações entre as características de carcaça obtidas in vivo por ultra-som e as obtidas na carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 8, p. 1490-1495, 2008.
- CARVALHO, S.; VERGUEIRO, A.; KIELING, R. Avaliação da suplementação concentrada em pastagem de Tifton-85 sobre os componentes não carcaça de cordeiros. **Revista Ciência Rural**, v. 15, n. 2, p. 435-439, 2005.
- CEZAR M.F.; SOUZA W.H. **Carcaças Ovinas e Caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. Uberaba, MG: Edit.Agropecuária Tropical, 147p., 2007.
- CLEMENTINO, R.H. **Utilização de subprodutos agroindustriais em dietas de ovinos de corte: consumo, digestibilidade, desempenho e características de carcaça**. Universidade Federal do Ceará (Tese) Doutorado em Zootecnia - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 136 f.: Il., 2008.

- COLEMAN, S.W.; EVANS, B.C.; GUENTHER, J.J. Body and carcass composition of Angus and Charolais steers as affected by age and nutrition. **Journal of Animal Science**, v.71, n.1, p.86-95, 1993.
- DEHORITY, B.A. Distribution, specificity and role of the rumen protozoa. *In*. Rumen Microbiology. Nottingham: University Press, p. 129-155, 2004.
- FERNANDES, A.A.M.; MONTEIRO, A.L.G.; POLI, C.H.E.C.; BARROS, C.S.; SALGADO, J.A. Composição tecidual e perfil de ácidos graxos do lombo de cordeiros terminados em pasto com níveis de suplementação concentrada. **Revista Ciência Rural**, v.39, n.8, p.2485-2490, 2009.
- FOREST, J.C.A.; ABERLE, E.D.A.; HENDRICK, H.B.; et al. **Principles of meat science**. San Francisco: W. H. Freeman, 417p. 1975.
- FRENCH P.; STANTON, C.; LAWLESS, F. et al. Fatty acid composition, including conjugated linoleic acid, of intramuscular fat from steers offered grazed grass, grass silage or concentrate based diets. **Journal of Animal Science**, v. 78, n. 11, p. 2849-2855, 2000.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS. Balanço e disponibilidade interna de gêneros alimentícios de origem vegetal: 1986 a 1990. Rio de Janeiro: **Fundação Getulio Vargas**, 67p., 1991.
- FURLAN, R.L.; MACARI, M.; FARIA FILHO, D.E. Anatomia e fisiologia do trato gastrointestinal. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds.) **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, p.1-23, 2006.
- GALVÃO, J.G.; FONTES, C.A.A.; PIRES, C.C.; QUEIROZ, A.C.; PAULINO, M.F. Características e composição física da carcaça de bovinos não castrados, abatidos em três estágios de maturidade (estudo II) de três grupos raciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.20, p. 502-512, 1991.
- GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A.G.; ZEOLA, N. M. B. L. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova, em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n.7, p. 1487-1495, 2006.
- HANKINS, O.G.; HOWE, P.E. Estimation of the composition of beef carcass and cuts. Washington, D.C. **Technical Bulletin** - USDA, p.926, 1946.
- HASHIMOTO, J. H.; ALCALDE, C. R.; SILVA, K. T. et al. Características de carcaça e da carne de caprinos Boer x Saanen confinados recebendo rações com casca do grão de soja em substituição ao milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n.1, p. 165-173, 2007.
- HUIDOBRO, F.R.; VILLAPADIERNA, A. **Estudios sobre crecimiento y desarrollo en corderos de raza Manchega**. Tese Doutorado (D) - Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense, Madrid, 191f., 1992.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal 2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=44>, acesso em 1 de novembro de 2013.
- ÍTAVO, C.C.B.F.; MORAIS, M.G.; ÍTAVO, L.C.V.; MACEDO, F.A.F.; TOMICH, T.R. Características de carcaça, componentes corporais e rendimento dos cortes de cordeiros confinados recebendo dieta com própolis ou monensina sódica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.898-905, 2009.
- JARDIM, R.D. **Produção de carne de cordeiros da raça Corriedale terminados em três sistemas nutricionais**. Pelotas. Universidade Federal de Pelotas, 2000. 127p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Pelotas, 2000.
- JENKINS, T.C. Lipid metabolism in the rumen. **Journal of Dairy Science**, v.76, p.3851-3863, 1993.

- JORGE, A.M.; FONTES, C.A.A. Desenvolvimento relativo das partes do corpo de zebuínos de quatro raças. **Ciência Rural**, v.31, n.5, p.857-81, 2001.
- LANDIM, A. V. ; MARIANTE, A.S. ; McManus, C. M. ; GUGEL, R. ; PAIVA, S.R. . Características quantitativas da carcaça, medidas morfométricas e suas correlações em diferentes genótipos de ovinos. **Ciência Animal Brasileira** (UFG), v. 8, p. 665-676, 2007.
- LANDIM, A.V. Efeito do grupo genético e peso de abate nas características da carcaça e qualidade da carne de cordeiros confinados. Tese Doutorado, Universidade Federal de Goiás, Faculdade de Medicina Veterinária, 135f. ill.. 2008.
- LIMA, C.A.C.; LIMA, G.F.C.; COSTA, R.G.; MEDEIROS, A.N.; AGUIAR, E.M.; JÚNIOS, L.V. Utilização do fruto-refugo do melão em substituição ao milho moído na alimentação de ovinos Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.1, p.164-171, 2012.
- LOUVANDINI, H.; McMANUS, C.M.; DALLAGO, B.S.; MACHADO, B.; ANTUNES, D.A. Evaluation of carcass traits, non-carcass components and 12th rib analysis of hair sheep supplemented with phosphorus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 2, p.550-554, 2006.
- MARTINS, A.R.V. **Utilização de dejetos suínos em dietas de ovinos em sistema de confinamento**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) UFLA - Universidade Federal de Lavras, 51p.,1997.
- MARTINS, C.R. & FARIAS, R. F. Produção de alimentos x desperdício: tipos, causas e como reduzir perdas na produção agrícola – Revisão. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v. 9, n. 1, p. 20-32. 2002.
- MASCARENHAS, G.C.C. **Banana: Comercialização e mercados**.Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 20, n. 196, p. 97-108, 1999.
- MASCIOLI, A.S.; MOURA NETO, J.B.; PEREIRA, L.G.R.; YAMAMOTO, S.M.; et al. Efeito do farelo do fruto da manga em substituição ao farelo de milho no rendimento de cortes de carcaça de ovinos Santa Inês. Associação Brasileira de Zootecnia, **Anais...ZOOTEC**, Águas de Lindóia – SP. P. 1-3, 2009a.
- MASCIOLI, A.S.; MOURA NETO, J.B.; PEREIRA, L.G.R.; YAMAMOTO, S.M.; et al. Rendimento dos componentes não-carcaça de ovinos Santa Inês alimentados com farelo do fruto da manga. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, **Anais...SBZ**, Maringá - PR. 2009b.
- McMANUS C ; HERMUCHE, P. ; PAIVA, S.R. ; MELO, C.B. ; MENDES, C. Q. Geographical Distribution of Sheep Breeds in Brazil and their Relationship with Climatic and Environmental Factors as Risk Classification for Conservation. **Brazilian Journal of Science and Technology**, 2014 (artigo aceito para publicação).
- McMANUS, C.; PAIVA, S.R.; LANDIM, A.; LOUVANDINI, H. Melhoramento Genético: O animal da Moda. In: Simpósio de caprinos e Ovinos, 2, 2007, Belo Horizonte, **Anais...Belo Horizonte**, p. 29-72. 2007.
- McNAUGHT, L.R.; OWEN, E.C.; KATHELEEN, M.H.; KON, S.K. The utilization os Non-protein nitrogen in the bovine rumen 8. The nutritive value of the proteins of preparations of dried rumen bacteria, rumen protozoa and brewer's yeast for rats. **Biochemical Journal**. V. 56, p. 151-156, 1954.
- MEDEIROS, G.R.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A.; ALVES, K.S.; MATTOS, C.W.; SARAIVA, T.A.; NASCIMENTO, J.F. Efeito dos níveis de concentrado sobre os componentes não carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1063-1071, 2008.
- MENEZES, A.M.; LOUVANDINI, H. ; Esteves, G.I.F. ; DALCIN, L. ; CANOZZI, M.E.A.; BARCELOS, J.O.J. ; McMANUS, C . Performance and carcass traits of Santa Inês lambs

- finished with different sources of forage. *Revista Brasileira de Zootecnia / Brazilian Journal of Animal Science*, v. 42, p. 428-437, 2013.
- MENEZES, L.F.O.; LOUVANDINI, H.; MARTHA JÚNIOR, G.B.; McMANUS, C. et al. Características de carcaça, componentes não-carcaça e composição tecidual e química da 12ª costela de cordeiros Santa Inês terminados a pasto com três gramíneas no período seco. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37, n. 7, p. 1286-1292, 2008.
- MOITA NETO, J.M.; MOITA, G.C. Uma introdução a análise expiratória de dados multivariados. *Revista Química Nova*, vol.21, n.4, 1998.
- MÜLLER, L. Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaças de novilhos. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria. 1980, 31p.
- MÜLLER, L.; PIRES, C. C.; TONETTO, C. J.; et al. **Porções dos componentes do peso vivo de cordeiros submetidos a três sistemas de alimentação.***In.* Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Recife, 39., 2002.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, **Nutrient requirements of small ruminants.**362p., 2006.
- OSÓRIO, C.J.; OLIVEIRA, M.N.; et al. **Produção de carne de ovinos de cinco genótipos: 2. Componentes do peso vivo.** *Ciência Rural*, Santa Maria, v.26, n.3, p.471-475, 1996.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. **Produção de carne ovina: técnicas de avaliação in vivo e na carcaça.** Pelotas: UFPEL, 82p., 2005.
- PEREIRA, M.S.C. Características da carcaça e da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com farelo de mamona destoxificado. Dissertação (M) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Depto. de Zootecnia, Fortaleza, 109 f ; il. 2011.
- PIRES, C.C.; SILVA, L.F.; FIRINATTI, L.H.E.; PEIXOTO, L.A.O; FLUBER, M.E.; CUNHA, M.A. **Crescimento de cordeiros abatidos com diferentes pesos: 2. Constituintes corporais.** *Revista Ciência Rural*, Santa Maria, v. 30, n.5, p. 869-873, 2000.
- REIS, W.; JOBIM, C.C.; MACEDO, F.A.F.; et al. Características de carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, n.4, p.1308-1315, 2001.
- RODRIGUES, M.M., NEIVA, J.N.M., VASCONCELOS, V.R., LÔBO, R.N.B., *et al.* Utilização do farelo de castanha de caju na terminação de ovinos em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 32, p. 240-248, 2003.
- ROSA, G.T.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H.S.; MOTTA, O.S. Proporções e coeficientes de crescimento dos não componentes da carcaça de cordeiros e cordeiras em diferentes sistemas de alimentação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 31, n. 6, p. 2290-2298, 2002.
- SANTOS C.L.; PEREZ, J.R.O.; CRUZ, C.A.C.; MUNIZ, J.A.; SANTOS, I.P.A.; ALMEIDA, T.R.V. **Análise centesimal dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia.** *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, vol.28, n.1, p. 51-59, 2008.
- SANTOS, V.C.; EZEQUIEL, J.M.B.; OLIVEIRA, P.S.N.; et al. Consumo e digestibilidade em ovinos alimentados com grãos e subprodutos da canola. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 10, n. 1, p. 96-105, 2009.
- SAÑUDO, C., SIERRA, I. Calidad de La canal em La especie ovina. *Ovino*, n. 1, p. 127-153, 1986.
- SILVA SOBRINHO, A.G. **Criação de ovinos.** Jaboticabal: Funep, 2001. 302p.
- SILVA SOBRINHO, A.G.; GASTALDI, K.A. GARCIA, C.A. et al. Diferentes dietas e pesos ao abate na produção de órgão de cordeiros. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 32, n. 6, supl. 1, p. 1792-1799, 2003.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Determinação da Cinza ou Matéria Mineral. *In: Análises de Alimentos – Métodos Químicos e Biológicos.* p. 77-86. 2006.

- SIQUEIRA, E.R. **Produção de carne de cordeiros**. In. Encontro Mineiro de Ovinocultura, 1. 2000. Lavras: UFLA, p. 129-149, 2000a.
- SIQUEIRA, E.R. Sistema de confinamento de ovinos para corte do Sudoeste do Brasil. Simpósio Internacional Sobre Caprinos e Ovinos de Corte, 1, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA, p. 107-117, 2000b.
- SIQUEIRA, E.R.; FERNADES, S. Efeito do genótipo sobre as medidas objetivas e subjetivas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n.1, p.306-311, 2000.
- SIQUEIRA, E.R.; FERNANDES, S. **Peso vivo ao abate de cordeiros da raça Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale, recriados em confinamento**. Revista Ciência Rural, vol.29 no.1 Santa Maria Jan./Mar. 1999
- SISSON, S.; GROSSMAN, J.D. **Anatomia dos animais domésticos**. 5.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, v.1, 1134p.1986.
- SLOSS M.W.B.S. & KEMP R.L.A.B. **Veterinary clinical parasitology**. 5th edn. Ames: Iowa State University Press, 247p, 1978.
- SOUZA, A.T.; PEIXOTO, A.N.; WAACHHOLZ, D. **Banana**. Florianópolis: Instituto de Planejamento e Economia Agrícola de Santa Catarina, (Estudo de economia e mercado de produtos agrícolas, 2). 103 p., 1995.
- TONETTO, C.J.; PIRES, C.C., MULLER, L.; et al. Rendimentos de cortes da carcaça, características da carne e componentes do peso vivo de cordeiros terminados em três diferentes sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n.1, p.234-241, 2004.
- VILLAS BÔAS, A.S. Idade a desmama e manejo alimentar na produção de cordeiros superprecoces. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 55 f., 2001.
- XENOFONTE, A.R.B., CARVALHO, F.F.R., BATISTA, A.M.V., MEDEIROS, G.R. Características de carcaça de ovinos em crescimento alimentados com rações contendo farelo de babaçu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2, p. 392-398, 2009.
- YAMAMOTO, S.M.; MACEDO, F.A. F.; MEXIA, A.A.; ZUNDT, M.; et al. Rendimentos dos cortes e não-componentes das carcaças de cordeiros terminados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal. **Revista Ciência Rural**, v.34, p.1909-1913, 2004.
- YAMAMOTO, S.M.; SILVA SOBRINHO, A.G.; VIDOTTI, R.M.; HOMEM JUNIOR, C.; PINHEIRO, R.S.B.; BUZZULINI, A. Desempenho e características da carcaça e da carne de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo silagens de resíduos de peixes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1131-1139, 2007 (supl.).

CAPÍTULO 3

ANÁLISE QUANTITATIVA DE SARCÔMERO, MACIEZ DA CARNE E COLORIMETRIA DA CARNE DE CORDEIRAS SANTA INES ALIMENTADAS COM DIFERENTES NÍVEIS DE SUBSTITUIÇÃO DO MILHO POR BANANA DESCARTE (*Musa spp.*)

Menezes, A. M.; Cruz Júnior, C. A.; Esteves, G. I. F.; Brandão, K.; Brandão, E.;
Cardoso, C.C.; McManus, C. M. P.

Universidade de Brasília - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária

DEZEMBRO/2013

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes dietas sobre as propriedades de perda por cocção, força de cisalhamento e colorimetria do músculo *Longissimus dorsi*, e a análise quantitativa de sarcômero dos músculos *L. dorsi* e *Tríceps brachii*, de cordeiras da raça Santa Inês. Foram utilizadas 24 cordeiras, confinadas em baias individuais, o peso médio foi de 23.733,0± 0,30 kg. A duração do experimento foi de 120 dias. As borregas foram alimentadas com dietas diferindo a proporção de substituição do milho por banana descarte: 60% de feno de coast-cross + 40% de concentrado, sendo constituído por milho grão triturado em farelo e farelo de soja. O milho foi substituído até 75% por banana descarte. A dieta foi balanceada segundo as recomendações do *National Research Council* (NRC-2006), calculada sobre 3% do peso vivo do animal. Os valores médios para a quantidade de sarcômeros no músculo *Longissimus dorsi* L1, diferiram-se significativamente entre as dietas, o BAN0 e BAN75 apresentaram maior número de sarcômeros em relação às demais dietas imediatamente após o abate. Os animais pertencentes ao grupo BAN50 (4,91 g) e BAN75 (4,58 g) apresentaram valores inferiores para Perda por Cocção (PC) quando comparado aos demais grupos. Os diferentes níveis de substituição de milho por banana descarte não foram capazes de modificarem as características de cor, perda por cocção, força de cisalhamento na carne de cordeiras Santa Inês

Palavras-chave: *Longissimus dorsi*, nutrição alternativa, qualidade da carne, *Tríceps brachii*

1. INTRODUÇÃO

Temas como: sustentabilidade, exploração racional, ambientalmente correto, mecanismos de desenvolvimento limpo são atuais e cada vez mais discutidos e presentes no desenvolvimento agropecuário brasileiro (Macedo, 2009). O sistema de produção de cordeiros em confinamento preconiza rações contendo elevado teor de concentrado que está diretamente relacionado ao custo de produção, o aproveitamento de co-produtos agroindustriais na alimentação animal, seja substituindo parcialmente ou integralmente alimentos que compõe as rações tradicionais, ganha importância nesse contexto. Uma alternativa para o período de entressafra de grãos, os co-produtos gerados pela fruticultura são fontes alimentares que podem viabilizar os sistemas de produção de ruminantes em confinamento.

O aspecto da carne fresca determina sua utilização para o comércio, sua atração para o consumidor e sua adaptabilidade para um futuro processamento. A palatabilidade da carne está baseada em três critérios gerais, maciez, suculência e sabor. Todas estas características dependem do estado bioquímico do músculo que se transforma em carne. No entanto, alguns estudos têm sugerido que o comprimento do sarcômero também pode ser um contribuinte para determinação da maciez e da textura da carne, em especial o encurtamento pelo frio, devido ao aumento da sobreposição dos filamentos finos e grossos (King et al., 2003).

Vários fatores podem contribuir para modificação das características da carne como: sexo, idade, raça, alimentação, sistema de produção e técnicas de abate colaborar para a qualidade do produto final. A cor é a uma das primeiras características a ser observada pelo consumidor, pois indica o seu frescor, influenciando a decisão de aquisição do produto (Pelicano; Souza, 2004). A importância do estudo da capacidade de retenção de água ou perda

por cocção pelo músculo deriva de sua influência no aspecto da carne antes do cozimento e no seu desempenho durante o processo de cocção, tendo como mérito, avaliar a importância da sua participação na suculência do produto (Pardi et al., 2001).

Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes níveis de substituição do milho por banana descarte sobre as propriedades de perda por cocção, força de cisalhamento e colorimetria do músculo *Longissimus dorsi*, e a quantificação de sarcômero dos músculos *Longísimos dorsi* e *Tríceps brachii*, de cordeiras da raça Santa Inês.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local

Este experimento foi desenvolvido no Centro de Manejo de Ovinos na Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília – UnB, localizada no Núcleo Rural Vargem Bonita, Brasília – DF, no período de junho a outubro de 2011. O experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética 33/290 Universidade de Brasília – UnB.

2.2. Animais e Instalações

Foram utilizadas 24 cordeiras, com idade média de 3 meses, da raça Santa Inês. Dividiu-se aleatoriamente as cordeiras em 4 grupos com 6 animais cada. O peso corporal médio dos animais foi de $23,73 \pm 0,30$ kg. Os animais foram identificados, pesados e vermifugados com Cloridrato de Levamisol a 5% no início do ensaio. Ficaram alojadas em galpão coberto com telhas metálicas e com piso de concreto, permaneceram em baias individuais de 1,50 m², equipadas com bebedouros e comedouros individuais, caracterizando um sistema intensivo de criação. A limpeza das baias foi realizada três vezes por semana e bebedouros diariamente. As cordeiras foram adaptadas a dieta e as baias individuais por 14 dias antes do início das avaliações. A duração do experimento foi de 120 dias.

2.3. Manejo Alimentar

As borregas foram alimentadas com diferentes dietas, diferindo a proporção da substituição do milho por banana descarte: BAN0 – 60% de feno de coast-cross + 40% de concentrado dos quais 30% de farelo de milho e 10% de farelo de soja (grupo controle);

BAN25 – 60% de feno de coast-cross + 40% de concentrado (substituição de 25% do milho por banana); BAN50 – 60% de feno de coast-cross + 40% de concentrado (substituição de 50% do milho por banana); BAN75 – 60% de feno de coast-cross + 40% de concentrado (substituição de 75% do milho por banana). O concentrado foi constituído por milho grão triturado em farelo e farelo de soja. Foi ofertado, diariamente, sal mineral Ovinofos®. A alimentação foi fornecida em quatro etapas: as 08h30min eram ofertadas a banana, às 10h30min o feno de coast-cross, às 11h30min o concentrado (farelo de milho e farelo de soja) e às 12h00min o sal mineral. A água foi fornecida duas vezes ao dia, *ad libitum*. A dieta balanceada segundo as recomendações do *National Research Council* (2006), calculada sobre 3% do peso vivo do animal e contendo 17-18% de proteína bruta. As sobras foram coletadas três vezes por semana e contabilizadas.

A análise bromatológica foi feita segundo Silva e Queiroz (2006) cujos resultados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes experimentais oferecidas a cordeiras no Distrito Federal.

Item	Banana	Farelo de Milho	Farelo de Soja	Feno de Coast-Cross
MS*(%)	86.838	88.890	90.795	89.200
PB*(%)	6.563	11.103	60.910	10.100
FDN*(%)	32.411	75.390	43.893	78.300
FDA*(%)	12.784	11.855	19.218	37.400
EE*(%)	7.2	11.5	4.3	
MM*(%)	4.566	1.476	7.856	7.200
NDT*(%)			80.0	73.0
Lignina*	7.905	7.159	4.752	
Fenóis totais*	0.691	0.259	0.148	
Taninos totais*	0.308	0.136	0.073	
Tan. Condensados**	0.082	0.005	0.001	

*Valores expressos em % de Matéria Seca. MS: matéria seca; MM: matéria mineral; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; EE: extrato etéreo; PB: proteína bruta; NDT: nutrientes digestíveis totais.

A banana foi doada por uma grande empresa de distribuição de frutas no CEASA-DF. A banana descarte era constituída basicamente de frutos com danos físicos e mecânicos, frutos em estágio avançado de maturação e frutos despencados. Os frutos eram recolhidos uma vez por semana, onde banana separada pela empresa era mantida em câmara fria, conservando os frutos por mais tempo. Foram fornecidos bananas das variedades: Terra, Nanica, Prata, Maca e Marmelo, visto que a banana era descarte não foi possível selecionar bananas de uma mesma variedade. Por este motivo foram realizadas as análises bromatológicas e concentrações de tanino de todas as variedades de banana utilizadas neste experimento. A banana foi cortada longitudinalmente e depois cortada em verticalmente em

cubos de 1cm³. O feno de *coast-cross* (*Cynodon Dactylon*) adquirido de procedência regional e foi triturado em partículas de 4cm.

2.4. Quantificação dos Sarcômeros

De cada carcaça coletou-se uma tira de 6.0cm de comprimento, 2.0cm de largura e 1.0 cm de espessura dos músculos *Longísimos dorsi* e o *Tríceps brachii* imediatamente após o abate e após 24 horas de resfriamento. Para manter estas fibras musculares em condições próximas ao que se encontravam na carcaça as amostras foram fixadas com alfinetes de aço inoxidável presas a um isopor, colocadas em potes de vidro com boca larga contendo solução formalina tamponada a 10%. Após a fixação as amostras foram clivadas, desidratadas, clarificadas, incluídas em parafina e seccionadas com espessura de cinco micras. Os cortes histológicos foram corados com Tricrômico de Gomori. As lâminas foram analisadas em microscopia ótica (Microscópio Nikon) em luz visível em objetiva de imersão. Foram selecionadas 5 áreas com fibras musculares nítidas e fotografadas com o auxílio do software Nikon e com uma régua de precisão mediu-se 100µm de fibra muscular nítida e foi realizada a contagem dos sarcômeros definindo a quantidade de sarcômeros em 100µm (Sloss & Kemp, 1978).

2.5. Determinação da Perda por Cocção e Força de Cisalhamento

Para o cálculo das perdas por cocção, foi utilizado um forno a gás pré-aquecido a 170°C. Amostras de carnes cruas com tamanho aproximado de 1 cm³ foram pesadas e colocadas em bandejas e novamente pesadas (PA). As amostras ficaram no forno até que atingisse a temperatura de 40°C. Nesse momento foi feita a virada da posição da amostra, colocando para cima o lado que estava para baixo. Foram mantidas no forno até que a temperatura interna do centro da amostra atingisse 70°C. Em seguida, as bandejas foram retiradas do forno e, quando esfriaram, foram pesadas novamente (PD) para cálculo da porcentagem de perdas por cozimento (PC).

A força de cisalhamento (FCkg) foi determinada utilizando-se as mesmas amostras da análise de perdas de água por cocção. As amostras foram resfriadas por completo e armazenadas em sacos e levadas para a geladeira *overnight*. Após as 24 horas de refrigeração, as amostras foram cortadas com o auxílio de um cilindro de aço inoxidável

cortante e foram obtidos três cilindros de cada amostra. Os três cilindros de todas as amostras foram analisados no sentido transversal das fibras musculares com auxílio do aparelho de Warner Bratzler[®] e foi obtida a média sendo que os valores foram expressos em kgf/cm².

2.6. Colorimetria

A cor da carne foi avaliada no músculo *Longissimus dorsi* com auxílio de um colorímetro de modelo Minolta Chrome[®], que foi calibrado para um padrão branco em ladrilho, por meio do sistema CIELAB L*, a* e b*, onde (L*) é a luminosidade, (a*) é o teor de vermelho e (b*) o teor de amarelo. De cada amostra de carne foram feitas quatro avaliações de cor e posteriormente foi obtido à média.

2.7. Análise Estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso. As variáveis do peso e da carcaça foram avaliadas usando o software Statistical Analysis System – SAS[®] (Cory, North Carolina, v.9.3) om os procedimentos: Testes de médias (Tukey) com nível de significância de 5%, GLM (Análise de Variância), CORR (Correlação), REG (Regressão) e componentes principais (PRINCOMP) para determinar o efeito da dieta sobre as características de qualidade da carne bem como os relacionamentos entres elas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 2 mostra os valores médios para a quantidade de sarcômeros no músculo *Longissimus dorsi* L1, diferiram-se significativamente entre as dietas, o BAN0 e BAN75 apresentaram maior numero de sarcômeros em relação às demais dietas imediatamente após o abate. Esta pode ter sido influenciada pela deposição de gordura nas carcaças e a dieta pode ter influenciado na diferença encontrada para a quantificação dos sarcômeros no músculo *Longissimus dorsi* imediatamente após o abate, o que não aconteceu para o músculo *Triceps Branchii*. O comprimento do sarcômero, a quantidade de tecido conectivo e a proteólise das proteínas miofibrilares explicam boa parte da variação entre diferentes músculos submetidos à análise (Koochmaraie et al., 2002). Devine (2004) comenta que o abate utilizando por eletronarcose faz com que haja uma rápida e controlada liberação de glicólise induzida pela estimulação elétrica, os valores de pH decrescem mais rapidamente, ocorrendo precocemente o *rigor mortis*.

Houve diferenças estatísticas para os parâmetros de perda por cocção (PPC) analisada. Os animais pertencentes ao grupo BAN50 (4,91 g) e BAN75 (4,58 g) apresentaram valores inferiores para Perda por Cocção (PC) quando comparado aos demais grupos. A PC está diretamente relacionada à quantidade de gordura e capacidade de retenção de água. Os valores encontrados neste trabalho podem estar associados à deposição de gordura, os mesmos grupos apresentaram valores inferiores para EGAOL, e na dissecação do músculo houve diferenças entre quantidade de gordura em gramas e em porcentagem para os mesmos grupos (na Tabela 6 do Capítulo 2 descreve os dados de EAGOL e GORD).

A força de cisalhamento (FC) variou de 2,52 a 3,22 kgf.cm⁻² entre os tratamentos, Santana et al. (2004), avaliando a carne de cordeiros Santa Inês alimentados com

dietas contendo subprodutos agroindustriais, encontraram valores de FC variando entre 5,1 a 7,2 kgf.cm⁻², Vieira et al. (2010), analisando a carne de cordeiros alimentados com diferentes níveis de caroço de algodão encontraram valores de FC variando entre 4,6 a 5,3 kgf.cm⁻², e também observaram que não houve efeito significativo das dietas sobre a maciez da carne no músculo *Longissimus dorsi*. A influência da alimentação na maciez da carne está associada com a espessura de gordura subcutânea e com o teor de gordura intramuscular, assim como a raça, o sexo e o sistema de terminação são fatores que influenciam diretamente nessa característica.

As medidas de CIELAB apresentaram diferenças estatísticas entre os tratamentos. Em ovinos são descritos valores de 31,36 a 38,00 para L*, de 12,27 a 18,01 para a* e de 3,34 a 5,65 para b* (Souza, citado por Faria et al., 2001). Neste experimento, os valores médios de L* (32,22) e b* (4,89) valores estes estão próximos, enquanto a* (2,88) obteve valor inferior.

Tabela 2: Quantificação de sarcômeros, força de cisalhamento, perda por cocção e colorimetria da carne de cordeiras Santa Inês terminadas com diferentes níveis de inclusão de banana em substituição ao milho.

Item	R ²	CV	X	BAN0	BAN25	BAN50	BAN75	REG	R ²
T1	0,08	6,68	50,21	49,50	51,17	49,17	51,00		
T2	0,11	7,92	43,79	42,33	44,17	43,33	45,33		
DT	0,14	28,95	6,42	7,17	7,00	5,83	5,66		
L1	0,54	6,55	40,88	44,16 ^a	38,50 ^b	38,00 ^b	42,83 ^a	44,175 - 0,333BAN + 0,0042BAN25	0,54
L2	0,30	6,26	34,63	36,33	34,16	32,83	35,16		
DL	0,34	37,58	6,25	7,83	7,66	5,16	4,33		
FC	0,31	15,89	2,86	2,52	3,22	3,01	2,66		
PPC	0,50	11,95	5,31	6,01 ^a	5,73 ^{ab}	4,91 ^{bc}	4,58 ^c	6,0675 - 0,0189BAN - 0,0002BAN2	0,48
a*	0,45	49,01	2,88	2,07 ^b	4,86 ^a	2,55 ^b	2,03 ^b	2,4141 + 0,896BAN - 0,0013BAN2	0,25
b*	0,40	32,49	4,89	5,64 ^a	3,05 ^b	6,13 ^a	4,74 ^{ab}	5,1392 - 0,0348BAN + 0,0004BAN2	0,27
L*	0,15	13,18	32,22	32,58	29,95	31,87	34,46		

*P<0,05, **P<0,01, ***P<0,001; PC (Perda por cocção); FC (Força de cisalhamento) em kgf/cm²; T1 (comprimento do sarcômero do *Triceps brachii* na hora do abate); T2 (comprimento do sarcômero do *Triceps brachii* 24 horas após o abate); DT (Diferença entre T1 e T2); L1 (comprimento do sarcômero do *Longissimus dorsi* na hora do abate); L2 (comprimento do sarcômero do *Longissimus dorsi* 24 horas após o abate); DL (Diferença entre L1 e L2).

A cor é o índice de frescor e qualidade da carne que mais influencia na escolha pelo consumidor. Bressam et al. (2001), Dawson et al. (2002) e Bonagurio et al. (2003) verificaram em ovinos que a intensidade de vermelho aumenta com o peso de abate. Pinheiro et al. (2009) descreveram que a cor da carne é influenciada pela luminosidade e intensidade do vermelho, enquanto a intensidade do amarelo é mais significativa na cor da gordura. Os animais do grupo BAN25 apresentaram valores superiores aos demais grupos para a característica de intensidade de vermelho (a*), apresentados na Tabela 5. Para b* (intensidade de amarelo) os animais do grupo BAN25 obtiveram valores inferiores aos demais grupos, este esta diretamente ligada à gordura de marmoreio existente e a idade do animal.

Entre as características quantitativas do sarcômero apresentaram valores altos de correlação para DL entre L1 (0,76) e baixo para DL entre L2 (0,05), DT entre T2 (-0,36)

(Tabela 3). Estas correlações podem estar relacionadas aos fatores *post-mortem*, as características que apresentaram valores altos e positivos foram avaliadas imediatamente após o abate, e as características que tiveram correlações baixas e negativas foram medidas 24 horas após o abate e com as carcaças armazenadas em câmara fria, caracterizando o processo de maior contração muscular em L1 e T1.

Tabela 3: Correlações para as características quantitativas da carne de cordeiras terminadas com diferentes níveis de inclusão de banana na dieta.

	T1	T2	DT	L1	L2	DL	FC	PC	a*	b*
T2	0,85									
DT	0,19	-0,36								
L1	0,12	0,06	0,10							
L2	0,25	0,12	0,22	0,69						
DL	-0,06	-0,02	-0,06	0,76	0,05					
FC	-0,01	0,08	-0,17	-0,35	-0,14	-0,35				
PC	-0,20	-0,28	0,17	0,13	0,14	0,05	-0,01			
a*	0,33	0,26	0,10	-0,26	-0,07	-0,30	0,43	0,06		
b*	-0,34	-0,31	-0,03	0,12	-0,05	0,21	-0,30	0,12	-0,71	
L	-0,41	-0,54	0,28	0,03	-0,08	0,11	-0,53	-0,11	-0,56	0,27

PC (Perda por cocção); FC (Força de cisalhamento) em kgf/cm²; T1 (comprimento do sarcômero do *Triceps brachii* na hora do abate); T2 (comprimento do sarcômero do *Triceps brachii* 24 horas após o abate); DT (Diferença entre T1 e T2); L1 (comprimento do sarcômero do *Longissimus dorsi* na hora do abate); L2 (comprimento do sarcômero do *Longissimus dorsi* 24 horas após o abate); DL (Diferença entre L1 e L2).

Os dois primeiros autovetores explicam 63% do total da variação entre as características apresentam-se na Figura 1. O primeiro autovetor mostra que na primeira hora após o abate e 24 horas após o abate houve diminuição da quantidade de sarcômeros do *L. dorssi* e do *T. branchii* devido à contração e descontração muscular que ocorre no *rigor mortis*. Todos esses dados condizem com a descontração que ocorre após processo de desligamento da actina com a miosina. A quantidade de sarcômero do músculo *T. branchii* 24 horas após o abate foi menor que na primeira hora, o mesmo ocorreu com o L1e L2.

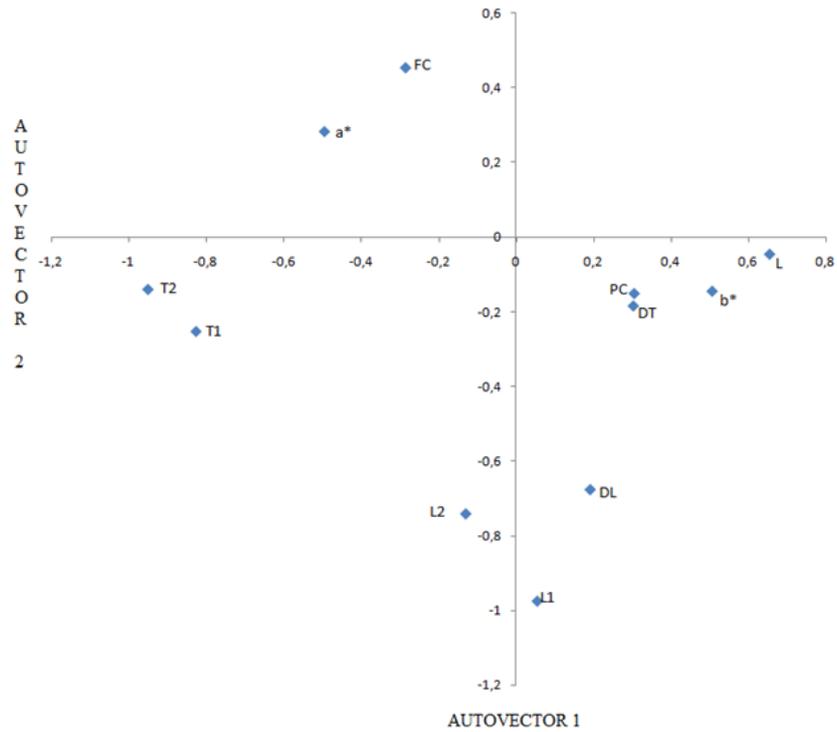


Figura 1. Representação gráfica dos dois primeiros autovetores.

O segundo autovetor mostra que animais com um aumento nas características de Força de Cisalhamento (FC) e a^* (intensidade de vermelho) diminuí as características de Perda por Cocção, b^* e L.

4. CONCLUSÃO

Os diferentes níveis de substituição do milho por banana descarte não foram capazes de modificarem as características a maior parte das características da carne de cordeiras Santa Inês, podendo assim substituir as fontes tradicionais que constituem o concentrado de animais em confinamento como fonte alternativa de alimento para a época da seca sem que haja depreciação das características musculares e da carne aqui estudadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BONAGURIO, S.; PÉREZ, J. R. O.; GARCIA, I. F. F. et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1981-1991, 2003.
- BRESSAN, M. C.; PRADO, O. V.; PÉREZ, J. R. O. et al. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre as características físico-químicas da carne. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.21, n.3, p.293-303, 2001.
- DAWSON, L.E.R.; CARSON, A.F.; MOSS, B.W. Effects of crossbred ewe genotype and ram genotype on lamb meat quality from the lowland sheep flock. **Journal of Animal Science**, v.13, n.9, p.195-204, 2002.
- DEVINE, C. E. Ageing: Conversion of Muscle to Meat/Colour and Texture Deviations. **Encyclopedia of Meat Science**, v. 14, p. 330-338, Oxford, Elsevier, 2004.
- FARIA, P. B. et al. Características de pH e cor (CIELAB) de carne de capivaras (*Hydrochaeris hydrochaeris* L. 1766) nas primeiras 24h post mortem. In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS, 4., 2001, Campinas. **Anais...Campinas**, p.157, 2001.
- KING, D.A; DIKEMAN, M.E; WHEELER, T.L; KASTNER, C.L; KOOHMARAIE, M. Chilling and cooking rate effects on some myofibrillar determinants of tenderness of beef. **Journal of Animal Science** 81:1473-1481, 2003.
- KOOHMARAIE, M.; KENT, M. P.; SHACKELFORD, S. D.; VEISETH, E.; WHEELER T. L. Meat tenderness and muscle growth: is there any relationship? **Meat Science**, v. 62, p. 345-352. 2002.
- MACEDO, M.C.M. Integração lavoura pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.133-146, 2009.
- MINOLTA. **Precise color communication**. Minolta Camera Co., Ltda. Japan, 49p, 1993.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, **Nutrient requirements of small ruminants**. 362p., 2006.
- PARDI, M.C.; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R.; PARDI, H.S. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. 2 ed. Goiânia: UFG, 623 p., 2001.
- PELICANO, E.R.L.; SOUZA, P.A. **Composição físico-química e valor nutricional de carnes**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 44 p., 2004.
- PINHEIRO, R. S. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; SOUZA, H. B. A.; YAMAMOTO, S. M. Qualidade de carnes provenientes de cortes de carcaça de cordeiros e de ovinos adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1790-1796, 2009.

- SANTANA, G. Z. M. et al. Qualidade de carne de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas contendo subprodutos agroindustriais. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 4, 2004. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Determinação da Cinza ou Matéria Mineral. **In: Análises de Alimentos – Métodos Químicos e Biológicos.** p. 77-86. 2006.
- SLOSS M. W. B. S. AND KEMP R. L. A. B. Veterinary clinical parasitology. 5th edn. Ames: Iowa State University Press, 247p, 1978.
- VIERIRA, T.R.L.; CUNHA, M.G.G.; GARRUTTI, D.S.; DUARTE, T.F.; FELEX, S.S.S.; PEREIRA FILHO, J.M.; MADRUGA, M.S. Propriedades físicas e sensoriais da carne de cordeiros Santa Inês terminados em dietas com diferentes níveis de caroço de algodão integral (*Gossypium hirsutum*). Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 30(2), p. 372-377, 2010.

CAPÍTULO 4

PERFIL DE ÁCIDOS GRAXOS DE CORDEIRAS SANTA INES ALIMENTADAS COM DIFERENTES NÍVEIS DE SUBSTITUIÇÃO DO MILHO POR BANANA DESCARTE (*Musa spp.*)

Menezes, A. M.; Cruz Júnior, C. A.; Esteves, G. I. F.; Brandão, K.; Brandão, E.;
Cardoso, C.C.; McManus, C. M. P.

Universidade de Brasília - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária

DEZEMBRO/2013

RESUMO

A utilização do excedente da produção da cultura da banana como suplementação na alimentação de ruminantes surge como uma atraente alternativa de baixo custo. A crescente demanda de alimentos, tanto pela população quanto pela pecuária, faz com que a busca por alimentos alternativos uma perspectiva viável para tornar a atividade da ovinocultura sustentável e rentável. Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da substituição do milho por diferentes proporções de banana descarte na dieta de cordeiras Santa Inês sobre o perfil de ácidos graxos na carne. Foram utilizadas 24 cordeiras, confinadas em baias individuais, o peso médio foi de $23.733,0 \pm 0,30$ kg. A duração do experimento foi de 120 dias. As borregas foram alimentadas com dietas diferindo a proporção de substituição do milho por banana descarte: 60% de feno de coast-cross + 40% de concentrado, sendo constituído por milho grão triturado em farelo e farelo de soja. O milho foi substituído até 75% por banana descarte. Para o procedimento de extração e análise dos ácidos graxos foi utilizada amostra de carne do *Longissimus dorsi* da 12^o costela, os lipídios foram extraídos e analisados por cromatografia gasosa. Não houve diferença ($P > 0.05$) nas quantidades da maioria dos ácidos graxos analisados, exceto para os ácido cis-11-Eicosenoico (C20:1n9) e ácido 11-14-Eicosadienoico (C20:2), sugerindo a influência da dieta sobre estes dois compostos lipídicos. Na relação AGPI:AGS da carne ovina pesquisada, os animais ficaram bem abaixo dos índices recomendados, indicando um bom resultado perante as recomendações de ingestão de gorduras totais, visto que uma elevada relação entre AGPI/AGS e $\omega 3/\omega 6$ pode estar associada a doenças cardiovasculares. A substituição do milho por banana descarte não foi capaz de modificar o perfil de ácidos graxos Oléico, Palmítico e Esteárico no músculo *Longissimus dorsi* de cordeiras Santa Inês. Torna-se uma alternativa para a alimentação de ruminantes, principalmente no período da seca, época de escassez de alimentos. Pode-se substituir até 75% do milho utilizado no concentrado por banana descarte sem seja alterado significativamente o perfil lipídico da carne de cordeiras.

Palavras-chave: fruticultura sustentável, qualidade da carne, nutrição alternativa, ovinos

1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, com o aumento ao acesso da informação sobre o papel dos alimentos na saúde, a qualidade e a composição dos alimentos tem ser tornado fator importante na decisão para aquisição de alimentos pelo mercado consumidor. O propósito de modificar a composição lipídica dos animais é produzir produtos de alta qualidade, que atendam as recomendações dietéticas para uma ingestão reduzida de gordura na dieta humana. A preocupação com a obesidade e as doenças relacionadas ao consumo excessivo de gorduras, açúcares e sódio como o diabetes, câncer, doenças cardíacas, hipertensão e o hipercolesterolemia tem feito com que a indústria alimentar se adéqüe a novas exigências do mercado consumidor (Jakobsen, 1999; Pelegrini, 2007; Barros, 2011)

O interesse sobre a manipulação e a composição química dos ácidos graxos presentes na carne vem se destacando no decorrer das ultimas décadas. Visto que o perfil de ácidos graxos tem pouca influência no valor comercial da carcaça em comparação ao conteúdo total de gordura. E valido ressaltar que as propriedades físico-químicas dos lipídeos afetam diretamente as características nutricionais, sensoriais e de conservação da carne (Mottram, 1999; Wood, 2003; Madruga, 2006).

Vários trabalhos relatam que os ruminantes incorporam preferencialmente ácidos graxos essenciais, e suas importantes rotas metabólicas, dentro do músculo ao invés de armazená-los no tecido adiposo (Warren, et al., 2007). Em uma extensa revisão Wood et al. (2008) mostra que a composição de ácidos graxos do tecido adiposo em suínos, bovinos e ovinos depende da quantidade de gordura na carcaça e no músculo, e que os efeitos da dieta, da raça e da idade têm que ser avaliada em função da gordura. Se o animal é engordado com a finalidade à produção de carne, a redução dos ácidos graxos poliinsaturados é maior em ruminantes, porque estes apresentam níveis bem mais baixos de lipídeos neutros. Desde que

as características sensoriais tendem a aumentar com a gordura, esta apresenta uma relação potencialmente inversa entre o valor nutricional e a qualidade do que ingere em ruminantes (Wood et al., 2008).

A crescente demanda de alimentos, tanto pela população quanto pela pecuária, faz com que a busca por alimentos alternativos uma perspectiva viável para tornar a atividade da ovinocultura sustentável e rentável. O Brasil, como grande produtor agrícola, deve se preocupar com o destino adequado para a grande quantidade de subprodutos gerados na agricultura e grande parte desses subprodutos poderiam e deveriam estar sendo empregados na produção animal, especialmente na alimentação de ruminantes, tornando-se um importante fator de redução de custos de produção. A utilização de subprodutos na alimentação de ovinos em confinamento ou semi-confinamento é possível desde que se conheça sobre a disponibilidade, as características nutricionais e o resultado do subproduto na qualidade da carne.

A banana uma das frutas mais importantes e consumidas do mundo, tanto no que se referem à produção e comercialização. Cultivada em mais de 80 países tropicais, principalmente por pequenos agricultores. Em 2010 o Brasil foi classificado como quarto maior produtor mundial de banana, com uma produção aproximada de 7 milhões de toneladas, em uma área cultivada de 487 mil hectares (FAO, 2012). As perdas durante o processo de colheita, armazenagem e transporte são estimadas em 40%, ou seja, 2.760.873 toneladas de banana não são comercializadas, podendo assim ser utilizadas na alimentação animal.

Baseado nestas informações, este trabalho teve como objetivo investigar a influência da dieta de cordeiras Santa Inês confinadas utilizando diferentes proporções de banana descarte em substituição ao farelo de milho sobre o perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local

Este experimento foi desenvolvido no Centro de Manejo de Ovinos na Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília – UnB, localizada no Núcleo Rural Vargem Bonita, Brasília – DF, no período de junho a outubro de 2011. O experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética 33/290 Universidade de Brasília – UnB.

2.2. Animais e Instalações

Foram utilizadas 24 cordeiras, com idade média de 3 meses, da raça Santa Inês. Dividiu-se aleatoriamente as cordeiras em 4 grupos com 6 animais cada. O peso corporal médio dos animais foi de $23,73 \pm 0,30$ kg. Os animais foram identificados, pesados e vermifugados com Cloridrato de Levamisol a 5% no início do ensaio. Ficaram alojadas em galpão coberto com telhas metálicas e com piso de concreto, permaneceram em baias individuais de 1,50 m², equipadas com bebedouros e comedouros individuais, caracterizando um sistema intensivo de criação. A limpeza das baias foi realizada três vezes por semana e bebedouros diariamente. As cordeiras foram adaptadas a dieta e as baias individuais por 14 dias antes do início das avaliações. A duração do experimento foi de 120 dias.

2.3. Manejo Alimentar

As borregas foram alimentadas com diferentes dietas, diferindo a proporção da substituição do milho por banana descarte: BAN0 – 60% de feno de coast-cross + 40% de concentrado dos quais 30% de farelo de milho e 10% de farelo de soja (grupo controle);

BAN25 – 60% de feno de coast-cross + 40% de concentrado (substituição de 25% do milho por banana); BAN50 – 60% de feno de coast-cross + 40% de concentrado (substituição de 50% do milho por banana); BAN75 – 60% de feno de coast-cross + 40% de concentrado (substituição de 75% do milho por banana). O concentrado foi constituído por milho grão triturado em farelo e farelo de soja. Foi ofertado, diariamente, sal mineral Ovinofos®. A alimentação foi fornecida em quatro etapas: as 08h30min eram ofertadas a banana, às 10h30min o feno de coast-cross, às 11h30min o concentrado (farelo de milho e farelo de soja) e às 12h00min o sal mineral. A água foi fornecida duas vezes ao dia, *ad libitum*. A dieta balanceada segundo as recomendações do *National Research Council* (2006), calculada sobre 3% do peso vivo do animal e contendo 17-18% de proteína bruta. As sobras foram coletadas três vezes por semana e contabilizadas.

A análise bromatológica foi feita segundo Silva e Queiroz (2006) cujos resultados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes experimentais oferecidas a cordeiras no Distrito Federal.

Item	Banana	Farelo de Milho	Farelo de Soja	Feno de Coast-Cross
MS*(%)	86.838	88.890	90.795	89.200
PB*(%)	6.563	11.103	60.910	10.100
FDN*(%)	32.411	75.390	43.893	78.300
FDA*(%)	12.784	11.855	19.218	37.400
EE*(%)	7.2	11.5	4.3	
MM*(%)	4.566	1.476	7.856	7.200
NDT*(%)			80.0	73.0
Lignina*	7.905	7.159	4.752	
Fenóis totais*	0.691	0.259	0.148	
Taninos totais*	0.308	0.136	0.073	
Tan. Condensados**	0.082	0.005	0.001	

*Valores expressos em % de Matéria Seca. MS: matéria seca; MM: matéria mineral; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; EE: extrato etéreo; PB: proteína bruta; NDT: nutrientes digestíveis totais.

A banana foi doada por uma grande empresa de distribuição de frutas no CEASA-DF. A banana descarte era constituída basicamente de frutos com danos físicos e mecânicos, frutos em estágio avançado de maturação e frutos despencados. Os frutos eram recolhidos uma vez por semana, onde banana separada pela empresa era mantida em câmara fria, conservando os frutos por mais tempo. Foram fornecidos bananas das variedades: Terra, Nanica, Prata, Maca e Marmelo, visto que a banana era descarte não foi possível selecionar bananas de uma mesma variedade. Por este motivo foram realizadas as análises bromatológicas e concentrações de tanino de todas as variedades de banana utilizadas neste experimento. A banana foi cortada longitudinalmente e depois cortada em verticalmente em

cubos de 1cm³. O feno de *coast-cross* (*Cynodon Dactylon*) adquirido de procedência regional e foi triturado em partículas de 4cm.

2.4. Procedimento de Extração e Análise dos Ácidos Graxos

Foi utilizada amostra de carne do *Longissimus dorsi* da 12^o costela. Na análise do perfil de ácidos graxos, os lipídios foram extraídos utilizando a metodologia de Bligh & Dyer (1959), na qual foi pesado 4g de amostra, previamente homogeneizada, em tubo cônico de plástico de 50mL. Adicionou 8mL de Clorofórmio com 0,02% (0,2g/L) de Butilhidroxitolueno (BHT), 16 mL de metanol e água destilada, onde amostras com teor de água inferior a 10% utilizou-se 6,4mL de água destilada e amostras com mais de 10% de água, corrigindo a quantidade de água a ser adicionada conforme o teor de umidade da amostra. Na seqüência o conteúdo foi homogeneizado por 2 minutos e levado para o agitador rotatório por 30 minutos, após adicionou-se 8mL de Clorofórmio com 0,02% (0,2g/L) de Butilhidroxitolueno (BHT) e 8mL de Sulfato de Sódio Anidro a 1,5% (15g de Sulfato de Sódio Anidro diluído em 1000mL de água destilada) retornando ao agitador rotatório por 2 minutos.

Centrifugou-se o conteúdo, que e foi deixado repousar por 5 minutos, sendo que, após o repouso retirou-se com uma pipeta de Pasteur a fase inferior do conteúdo do tubo passando-a para outro tubo cônico de 15mL contendo 1g de Sulfato de Sódio Anidro. As amostras foram agitadas lentamente por inversão a fase clorofórmica e o Sulfato de Sódio Anidro e posteriormente filtradas este conteúdo em tubo de ensaio de 10mL usando papel filtro contendo Sulfato de Sódio Anidro. Retirando-se 1,5 mL deste filtrado e passando para tubos de ensaio com tampas com boa vedação, na seqüência foi seco em evaporador a vácuo até que reste somente uma gotícula de gordura característica e bem viscosa.

A gordura já seca, foi então transmetilada de acordo com metodologia proposta por Hartman& Lago (1973), adicionou-se 0,5mL de Hidróxido de Potássio (KOH) 0,4M em Metanol, as amostras foram agitadas em vortex ate formar um turbilhão e colocadas em banho maria a 100°C por 10 minutos e deixando as amostras resfriarem em temperatura ambiente. A amostra já resfriada adicionou-se 1,5mL de ácido Sulfúrico (H₂SO₄) 1M em Metanol e retornaram para o banho maria a 100°C por 10 minutos e novamente deixou-se resfriar em temperatura ambiente. Adicionou 2mL de n-Hexano grau cromatográfico, agitando em vortex e repousando para que ocorresse a separação das fases. Quando as fases apresentaram-se

separadas coletou-se a fase superior em eppendorfs identificados com etiqueta, vedou-se a tampa com parafilme e foram levadas para a injeção no cromatógrafo.

Os ésteres formados foram então analisados através de cromatógrafo a gás Agilent Technologies, série 6890N, equipado com coluna capilar (Supelco, SigmaAldrich) de sílica fundida (100m de comprimento x 0,25mm diâmetro interno x 0,2 µm de espessura do filme) e detector por ionização de chama (FID). A coluna foi aquecida a 35°C por 2 minutos aumentou-se 10°C por minuto até atingir 150°C, permanecendo por 2 minutos, após aumentou-se 2°C por minuto até atingir 200 °C, permanecendo por 2 minutos e novamente aumentou-se 2 °C por minuto até atingir 220°C, permanecendo por 21 minutos, totalizando a corrida em 73,5 minutos. Nitrogênio foi usado como gás de arraste a 0,9 mL min⁻¹. O volume de amostra injetada (modo split) foi de 1µL. A temperatura usada para o detector (FID) foi de 280°C. Os ácidos graxos foram identificados por comparação com os tempos de retenção de padrões de referência (Supelco 37 FAME Mix, Sigma, Bellefonte, EUA). Os tempos de retenção e as áreas foram computados automaticamente pelo software GC Solution.

2.5. Determinação das equações dos ácidos graxos

O calculo dos ácidos graxos saturados (AGS), ácidos graxos insaturados (AGI) e ácidos graxos insaturados (AGPI) foram obtidos a partir da soma dos ácidos graxos identificados nos cromatogramas. Para a obtenção dos valores da relação de ω6/ω3, foi feita a divisão das quantidades de ácido graxo C18:2 por C18:3. No calculo dos ácidos graxos desejáveis (AGD = AGMI + AGPI + C18:0) e definidas as relações AGPI:AGS, AGPI:AGM e AGM:AGS.

Os ácidos graxos analisados foram no total 37, sendo os ácidos graxos identificados nos cromatogramas foram: ácido behênico; ácido cáprico; ácido palmítico; ácido cis-5,8,11,14,17 eicosapentaenóico; ácido palmitoléico; ácido heptadecanóico; ácido araquídico; ácido esteárico; ácido araquidônico; ácido cis-4,7,10,13,16,19-docosahexaenóico; ácido linolelaídico; ácido miristoléico; ácido cis-10-heptadecanóico; ácido pentadecanóico; ácido elaídico; ácido oléico e ácido linoléico.

O índice de aterogenicidade (IA) foi calculado pela seguinte equação (Ulbricht e Southgate, 1991):

$$IA = [(C12:0) + (4 * C14:0) + (C16:0)] / [(AGMI + \sum \omega 6 + \sum \omega 3)]$$

Sendo, C12:0, C14:0 e C16:0, respectivamente, os ácidos laurico, mirístico e palmítico; AGMI representa a soma das concentrações de todos os AG moninsaturados; AGPI representa a soma das concentrações dos AG monoinsaturados; $\sum\omega6$ representa o somatório de C18:3n6; C20:3n6 e C20:4n6, respectivamente, os ácidos linoléico, Dihomo-gama-linoleico e aracdônico; e $\sum\omega3$ representa o somatório de C18:3n3; C20:3n3; C20:5n3 e C22:6n3, respectivamente, os ácidos linolênico, eicosatrienóico, eicosapentaecóico e docohexaeónico.

O índice de trombogenicidade (IT) foi calculado pela seguinte equação (Ulbricht e Southgate, 1991):

$$IT = (C14:0 + C16:0 + C18:0) / [(0.5 * \sum\omega6 + (3 * \sum\omega3) + (\sum\omega3 / \sum\omega6)]$$

Sendo C14:0; C16:0; C18:0, respectivamente, os ácidos mirístico, palmítico e esteárico; $\sum\omega6$ representa o somatório de C18:3n6; C20:3n6 e C20:4n6, respectivamente, os ácidos linoléico, Dihomo-gama-linoleico e aracdônico; e $\sum\omega3$ representa o somatório de C18:3n3; C20:3n3; C20:5n3 e C22:6n3, respectivamente, os ácidos linolênico, eicosatrienóico, eicosapentaecóico e docohexaeónico.

A razão entre os ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos (h:H) foram determinados pela seguinte equação (Santos-Silva et al., 2002):

$$h:H = (C18:1cis9 + C18:2n6 + C20:4n6 + C20:5n3 + C22:6n3) / (C14:0 + C16:0)$$

Onde h representa os AG hipocolesterolêmicos poli-insaturados ômega-6 e ômega 3 (C18:1cis9 + C18:2n6 + C20:4n6 + C20:5n3 + C22:6n3) e H representa os AG saturados hipercolesterolêmicos (C12:0; C14:0 e C16:0).

2.6. Análise Estatística

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso. As variáveis do peso e da carcaça foram avaliadas usando o software Statistical Analysis System – SAS[®] (Cory, North Carolina, v.9.3) com os procedimentos: Testes de médias (Duncan) com nível de significância de 5%, GLM (Análise de Variância), CORR (Correlação), REG (Regressão) e componentes principais (PRINCOMP) o efeito da dieta sobre as características bem como os relacionamentos entre elas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 demonstra as médias para o perfil de ácidos graxos do músculo *Longissimus dorsi*, a relação entre o omega 3, omega 6 e omega 9, ácidos graxos saturados, poliinsaturados, monoinsaturados e desejáveis, o índice de aterogenicidade, índice de trombogenicidade e a razão entre os ácidos graxos hipocolesterolemicos e hipercolesterolemicos. Os dados de gordura de cobertura, gordura (g) e gordura (%) encontram-se na Tabela 6 no Capítulo 2, para força de cisalhamento e perda por cocção estão na Tabela 2 no Capítulo 3.

As diferentes metodologias de extração de gordura existentes e até mesmo grande variação de uma mesma metodologia entre os laboratórios, torna difícil a comparação dos valores relacionados ao perfil lipídico da carne.

Não houve diferença ($P>0.05$) nas quantidades da maioria dos ácidos graxos analisados, exceto para os ácido cis-11-Eicosenoico (C20:1n9) e ácido 11-14-Eicosadienoico (C20:2), sugerindo a influência da dieta sobre estes dois compostos lipídicos. Para os animais pertencentes ao grupo BAN25 a média das áreas do pico foi de 0.354 enquanto para os grupos BAN50 e BAN75 não foi detectada a presença desse ácido graxo na carne.

Verificou-se que a inclusão da banana em níveis crescentes na dieta não influenciou a maior parte das variáveis analisadas. As cordeiras apresentaram valores semelhantes para ganho de peso durante o período de terminação 58,88; 75,00; 67,77 e 66,66 g/dia e para o peso de abate de 25,83; 26,16; 28,86 e 26.16 kg respectivamente, para os tratamentos 0, 25, 50 e 75% de substituição do milho por banana. Segundo Macedo (2000) e Wood et al. (2008) a gordura é o componente que apresenta maior variação, porque é influenciada pelo sistema de terminação, genótipo, raça, sexo, peso e idade do animal.

Os resultados para análise da variância e médias dos ácidos graxos saturados, insaturados, poliinsaturados e sua relação, omega 3, 6 e 9 e sua relação, os índices de aterogenicidade e trombogenicidade e a razão entre os ácidos graxos hipocolesterolêmicos e hipercolesterolêmicos, não foi observada diferenças para as variáveis analisadas ($P < 0.05$).

Tabela 2: Perfil de ácidos graxos determinados na carne de cordeiras alimentadas diferentes níveis de substituição de milho por banana no concentrado.

Ácido Graxo	Nomenclatura	R ²	CV	X	BAN0	BAN25	BAN50	BAN75
Saturados (AGS)		0.27	26.74	78.09	85.91	84.30	84.42	57.73
C 13:0	n-tridecílico	0.12	203.07	1.31	0.00	2.07	1.83	1.33
C 14:0	Mirístico	0.11	233.98	0.85	0.66	1.83	0.91	0.00
C 15:0	Pentadecanoico	0.12	98.85	0.42	0.45	0.63	0.25	0.34
C 16:0	Palmitico	0.05	78.02	1.94	1.90	2.46	1.56	1.85
C 17:0	Margarico	0.24	33.78	1.43	1.41	1.48	1.77	1.06
C 18:0	Estearico	0.26	27.65	73.37	81.47	77.78	79.90	54.36
C 20:0	Aráquidico	0.09	346.44	0.05	0.00	0.10	0.00	0.10
C 23:0	Tricosanoico	0.27	346.41	0.03	0.00	0.00	0.12	0.00
C 24:0	Lignocérico	0.14	275.94	0.06	0.00	0.10	0.17	0.00
Monoinsaturados (AGMI)		0.19	55.52	2.69	2.87	3.56	2.67	1.67
C 14:1	Misistoléico	0.12	98.93	0.42	0.44	0.63	0.25	0.34
C 15:1	Pentadecenoico	0.54	54.83	2.14	2.20	3.62	0.63	2.11
C 16:1	Palmitoléico	0.13	80.44	0.54	0.57	0.76	0.50	0.32
C 18:1n9 C18:1n9t	Oléico	0.12	98.93	0.42	1.76	1.80	1.91	1.00
C 20:1n9	Cis-11-Eicosenoico	0.34	200.35	0.10	0.08 ^{ab}	0.35 ^a	0.00 ^b	0.00 ^b
Poliinsaturados (AGPI)		0.09	107.39	0.60	0.65	0.88	0.47 ^a	0.39
C 18:2n9t	Octadecanoico	0.12	92.85	0.42	8.00	8.57	20.16	6.19
C 18:3n6	Gama-Linoléico	0.06	209.98	0.12	0.07	0.10	0.08	0.23
C 18:3n3	Linoléico	0.11	108.42	0.36	0.50	0.42	0.38	0.15
C 20:2	Eicosadienoico	0.34	200.35	0.10	0.08 ^{ab}	0.35 ^a	0.00 ^b	0.00 ^b
C 22:6n3 C 24:1n9	Docosaexaenoico	0.62	31.61	71.50	85.52	84.78	85.64	30.08

BAN0 (grupo controle); BAN25 (25% de banana); BAN50 (50% de banana) e BAN75 (75% de banana).

Os valores de ácidos graxos desejáveis (AGD) variaram de 56.4 a 85%. Avaliando a qualidade da carne de ovinos Santa Inês, Madruga et al. (2005), reportaram valores de AGD variando entre 70,27 a 72,48%. Madruga et al. (2008) trabalhando com cordeiros Santa Inês e níveis crescentes de caroço de algodão verificaram valores entre 67-75%. Rhee et al. (1992) e Banskalieva et al. (2000) encontraram médias de AGD na carne de ovinos de 64 a 72%. Para os animais que foram alimentados com banana, houve concordância dos resultados dos AGD do trabalho realizado, porém os animais do grupo controle apresentaram valores numéricos maiores que os relatados acima, porém não foram verificadas diferenças estatísticas entre os grupos.

Tabela 2: Perfil de ácidos graxos determinados na carne de cordeiras alimentadas diferentes níveis de substituição de milho por banana no concentrado.

Item	R ²	CV	X	BAN0	BAN25	BAN50	BAN75
AGD	0.27	27.50	76.68	85.00	82.24	83.05	56.43
ω3	0.02	111.4	0.49	0.57	0.53	0.47	0.39
ω6	0.16	122.71	4.30	3.06	3.36	7.97	2.79
ω9	0.16	115.48	12.36	9.77	10.38	22.08	7.19
ω3:ω6	0.12	113.03	0.14	0.22	0.15	0.11	0.07
ω3:ω9	0.02	122.71	0.04	0.06	0.05	0.04	0.04
ω6:ω9	0.10	147.23	0.43	0.31	0.31	0.78	0.32
AGPI:AGMI	0.06	170.99	0.37	0.27	0.25	0.61	0.34
AGPI:AGS	0.09	107.85	0.07	0.07	0.10	0.05	0.04
AGMI:AGS	0.13	52.59	0.03	0.03	0.04	0.03	0.02
IA	0.10	120.40	0.68	0.56	0.79	0.34	1.04
IT	0.11	41.09	21.67	24.66	24.18	20.04	17.81
h:H	0.13	192.32	11.92	10.51	5.08	25.85	6.26

BAN0 (grupo controle); BAN25 (25% de banana); BAN50 (50% de banana) e BAN75 (75% de banana). AGD: Ácidos graxos desejáveis; ω3: omega 3; ω6: omega 6; ω 9: omega 9; AGPI:AGMI relação Ácidos graxos poliinsaturados e Ácidos graxos monoinsaturados g/g; AGPI:AGS relação Ácidos graxos poliinsaturados e Ácidos graxos saturados g/g; AGPI:AGS relação Ácidos graxos monoinsaturados e Ácidos graxos saturados g/g; IA: Índice de aterogenicidade; IT: índice de trombogenicidade e h:H: razão entre ácidos graxos hipocolesterolemicos e hipercolesterolemicos

As recomendações do Ministério da Saúde do Reino Unido para ingestão ideal de lipídeos para minimizar as doenças associadas ao consumo de gorduras saturadas estão fortemente relacionadas ao estilo de vida e sendo constantemente reavaliada através das novas descobertas da pesquisa. Diretrizes gerais têm recomendado que a ingestão de gordura diária não exceda 30% da energia diária (Linseisen et al., 2009) recomendações para as diferentes classes de ácidos graxos sugerem que ácidos graxos saturados (AGS) contribua com o consumo inferior a 10% e que a relação de ácidos graxos poli-insaturados e saturados (AGPI:AGS) é superior a 0,4 (Wood et al., 2003; Smit et al., 2009; Turner, 2010).

O consumo total de AGPI recomendado é de 18g/dia ou cerca de 6-7% do consumo diário de energia (Chapkin, 2008). No entanto, segundo Scollan et al., (2001), a relação entre os AGPI:AGS na carne geralmente é baixa, ao redor de 0,1, em geral a manipulação alimentar não eleva a relação AGPI:AGS acima do normal, variando entre 0.06-0.15 devido ao auto grau de biohidrogenação dos poli-insaturados no rúmen (Socllan et al., 2005).

A razão de AGPI:AGS, apresentou valor médio de 0,07 g/g, resultado próximo abaixo ao que foi reportado por Wood et al. (2003) e recomendado pela Organização Mundial de Saúde os quais recomendam valor acima de 0,4 g/g como ideal. Assim, na relação AGPI:AGS da carne ovina pesquisada, os animais ficaram bem abaixo desse índice, indicando um bom resultado perante as recomendações de ingestão de gorduras totais e concordando com Scollan et al. (2001 e 2005), visto que uma elevada relação entre AGPI/AGS e ω3/ω6 pode estar associada a doenças cardiovasculares (Williams, 2000; Wood et al., 2003; Smit et al., 2009; Turner, 2010).

Para melhor explicar as (co) variações entre as características do perfil lipídico através da análise dos componentes principais. Os primeiros dois componentes explicaram 70% da variância entre as características. Com o aumento do peso ocorreu um aumento dos ácidos graxos C18:0; C17:0; C14:0; C16:1; C14:1; C20:2 e C20:1n9; e o diminuição do C16:0 e C18:1n9 C18:1n9t. O segundo componente demonstra que com o aumento do peso vivo ocorreu um decréscimo dos ácidos graxo C20:0; C18:3n3; C20:3n6; C18:2n9c; C18:3n6 e C24:0. Ou seja, o aumento de peso e da idade provoca diferenciação do perfil dos ácidos graxos.

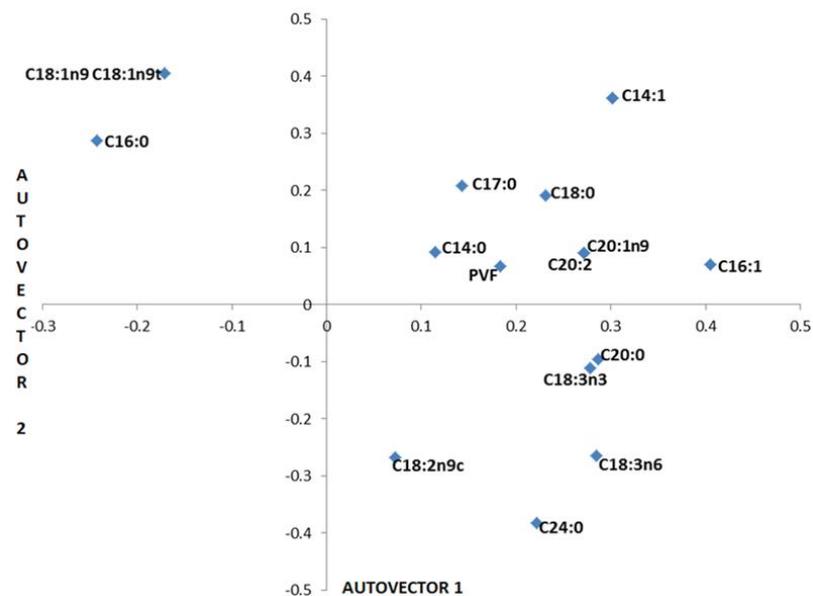


Figura 1. Representação gráfica dos dois primeiros principais componentes para quantificação dos ácidos graxos da carne de cordeiras terminadas com diferentes níveis de substituição de milho por banana no concentrado.

A figura 2 explica as (co) variações entre as para a relação dos ácidos graxos da carne por meio da análise dos componentes principais. Os primeiros dois componentes explicaram 80% da variância entre as características. Com o aumento do peso vivo ocorreu um aumento do, AGS, AGD, AGPI e nas relações $\omega 3:\omega 6$, AGPI:AGS; e o diminuição do h:H, AGPI:AGMI, $\omega 6:\omega 9$ e $\omega 3:\omega 9$.

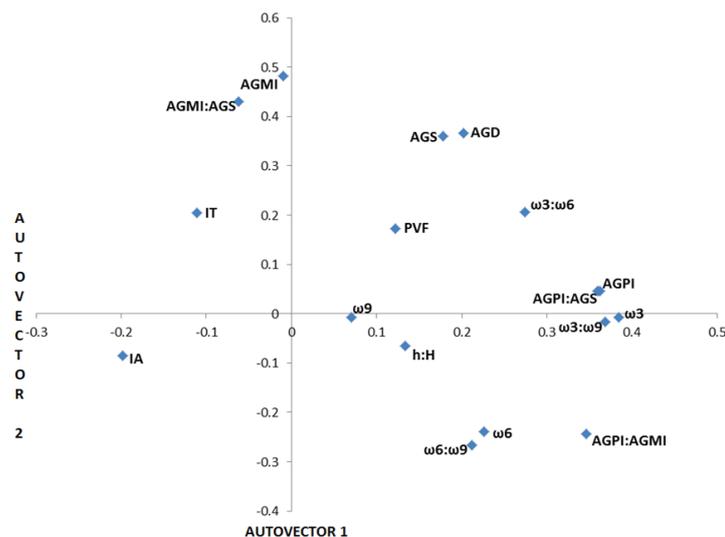


Figura 2. Representação gráfica dos dois primeiros principais componentes para a relação dos ácidos graxos da carne de cordeiras terminadas com diferentes níveis de substituição de milho por banana no concentrado.

A correlação entre OMAC foram significativas (Anexo 2), altas e positivas entre C18:2n9c (0.79), $\omega 9$ (0.78) e h:H (0.74) e médias e positivas para porcentagem do omaso cheio (POMAC) para as mesmas variáveis C18:2n9c (0.68), $\omega 9$ (0.67) e hH (0.65), mostrando que essas características podem estar relacionado à absorção de ácidos graxos produzidos durante o processo de digestão alimentar e a diferença nos compostos produzidos de acordo com a alimentação fornecida. Segundo Pratti Daniel et al. (2006) cerca de 50% dos ácidos graxos voláteis produzidos no rumino-retículo são absorvidos nesse compartimento e outros 50% passam com a fase fluida para o omaso e são absorvidos antes do duodeno. De acordo com os mesmos autores apesar da superfície absorptiva do rumino-retículo ser maior do que a do omaso, a maior relação superfície de contato no omaso pode sugerir que as superfícies absorptivas são compatíveis com a proporção de absorção de ácidos graxos voláteis.

O coeficiente de correlação para C18:1n9 C18:1n 9t entre AGMI foi alto e positivo (0.89), o que está de acordo com Schmid et al. (2006), esses autores descrevem que os ácidos graxos monoinsaturados são de extrema importância pela presença do ácido oléico (C18:1n9t), em geral a carne de ruminantes apresentam maiores concentrações de CLA quando comparada a de não ruminantes. De La Torre et al. (2006) relatam que fatores intrínsecos aos animais, como raça, sexo, idade, podem influenciar no conteúdo de CLA na carne de ruminantes. Observaram ainda que a taxa de deposição de CLA não depende da quantidade final de gordura corporal, mas é influenciada por outros fatores, como idade do animal e principalmente a dieta, fato que discordou dos resultados no presente trabalho onde os houve diferenças estatísticas dos níveis de CLA com a alteração da dieta.

O ácido graxo C18:3n3 se correlacionou positivamente com os ácidos graxos poliinsaturados AGPI (0.83), com $\omega 3$ (0.87), a razão $\omega 3:\omega 6$ (0.81), $\omega 3:\omega 9$ (0.80) e AGPI:AGS (0.83), isso pode ser devido ao processo de biohidrogenação. Esse ácido é o precursor dos ácidos da família $\omega 3$, justificando-se assim as correlações altas e positivas entre as variáveis.

Sabe-se que a ácido esteárico (C18:0) não exerce influência sobre a concentração plasmática de colesterol, embora seja um ácido graxo saturado exerce efeito neutro, tendo menos implicações no perfil lipídico. A alta correlação entre C18:0 e o AGS (0.99) é justificada por se tratar de um ácido graxo saturado. Verificou-se correlação alta e positiva entre C18:0 e AGD (0.99) e AGD entre AGS (0.99), a concentração de ácidos graxos desejáveis é expressa pela somatória dos ácidos graxos insaturados com o ácido graxo esteárico.

Considerando que os AGS aumentam os teores de colesterol do plasma e que os AGPI reduzem os níveis de colesterol sanguíneo (Costa et al., 2009), aumentos na relação AGPI:AGS são desejáveis. O efeito biológico dos ácidos graxos essenciais depende da relação entre AGPI:AGS, AGPI:AGMI e da razão entre os AGMI:AGS (Marques et al., 2007). Essa relação auxilia na determinação dos fatores de risco dos alimentos. Vale ressaltar que esse índice é correlacionado com a relação $\omega 3:\omega 6$ (Wood et al., 2003; Insausti et al., 2005). Os resultados obtidos nesse trabalho está de acordo com os autores citados acima, apresentando correlações altas e positivas para AGPI entre $\omega 3$ (0.92); $\omega 3:\omega 6$ (0.74), $\omega 3:\omega 9$ (0.88), AGPI:AGS (0.99) e AGPI:AGMI (0.69).

Os ácidos graxos ômega 6 e ômega 3 são denominados essenciais, devido à incapacidade do organismo em produzi-los, e serem fundamentais em reações como a transferência do oxigênio atmosférico para o plasma sanguíneo; a síntese de hemoglobina e a divisão celular (Martin et al., 2006) e também como precursores de hormônios (Ulbricht e Southgate, 1991). Foi possível observar correlações altas para $\omega 3$ entre as razões $\omega 3:\omega 6$ (0.80), $\omega 3:\omega 9$ (0.95), AGPI:AGMI (0.80) e AGPI:AGS (0.91). O efeito biológico dos ácidos graxos essenciais depende da relação entre AGPI:AGS, AGPI:AGMI e da razão entre os AGM:AGS (Marques et al., 2007). Essa relação auxilia na determinação dos fatores de risco dos alimentos. Vale ressaltar que esse índice é correlacionado com a relação $\omega 3:\omega 6$, assim, os valores decrescentes nos níveis do ácido linoléico aumentam os níveis de $\omega 3$ na relação (Arruda et al., 2012).

4. CONCLUSÃO

Os níveis de substituição do milho por banana descarte influenciaram o teor do ácido graxo C20:1n9 (Cis 11_Eicosenoico), bem como C20:2 (ácido Eicosadienoico) no músculo *Longissimus dorsi* de cordeira da raça Santa Inês, contudo é necessário mais pesquisas para determinar a influência desses ácidos graxos na saúde humana.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRUDA, P.C.L.; PEREIRA, E.S.; PIMENTEL, P.G.; BOMFIM, M.A.D.; MIZUBUTI, I.Y.; RIBEIRO, E.L.A.; FONTENELE, R.M.; REGADAS FILHO, J.G.L. Perfil de ácidos graxos no Longissimus dorsi de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis energéticos. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 33, n. 3, p. 1229-1240, 2012.
- BANSKALIEVA, V.; SAHLU, T.; GOETSCH, A.L. Fatty acid composition of goat muscles and fat depots: a review. *Small Ruminant Research*, v.37, n.3, p.255-268, 2000.
- BARROS, P.A.V. **Perfil dos ácidos graxos, propriedades nutricionais e estabilidade oxidativa de manteigas do leite de vacas alimentadas com cana-de-açúcar suplementada com óleo de girassol.**Dissertação Mestrado em Medicina Veterinária (M) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 59p., 2011.
- BLIGH, E.G and DYER, W.J. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal Biochemistry and Physiology*, 37, p.911-917, 1959.
- CHAPKIN, R.S. Reappraisal of the essential fatty acids. In: CHOW, C. K. Fatty acids in food and their health implications. 3 ed., p. 675-692. Boca Raton, FL, USA: CRC Press, 2008.
- COSTA, R. G.; BATISTA, A. S. M.; AZEVEDO, P. S. et al. Lipid profile of lamb meat from different genotypes submitted to diets with different energy levels. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.3, p.532-538, 2009.
- DE LA TORRE, A.; GRUFFAT, D.; DURAND, D. et al. Factors influencing proportion and composition of CLA in beef. *Meat Science*, v.73, n.2, p.258-268, 2006.
- FAO. Disponível em: <[http:// http://faostat.fao.org/](http://faostat.fao.org/)>. Acesso em: 14 de fevereiro de 2012.
- HARTMAN, L., LAGO, R.C.A. **Rapid preparation of fatty acids methyl esters.** Laboratory Practice, London, v.22, p.475-476, 1973.
- IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal 2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=44>, acesso em 1 de novembro de 2013.
- INSAUSTI, K.; GOÑI, V.; GORRAIZ, E.P.C.; BERIAIN, M.J. Effect of weight at slaughter on the volatile compounds of cooked beef from Spanish cattle breeds. *Meat Science*, Amsterdam, v. 70, n. 1, p. 83-90, 2005.
- JAKOBSEN, K. Dietary modifications of animal fats: status and future perspectives. *European Journal of Lipid Science and Technology*, v. 101, n. 12, p.475-483, 1999.
- LINSEISEN, J.; WELCH, A. A.; OCKE, M.; AMIANO, P.; FERRARI, P.; SONESTEDT, E.; CHAJES, V.; et al. Dietary fat intake in the European prospective investigation into

- cancer and nutrition: results from the 24-h dietary recalls. **European Journal of Clinical Nutrition**, n. 63 (supl), p. 61-80, 2010.
- MACEDO, F.A.F.; SIQUEIRA, E.R.; MARTINS, E.N. et al. Qualidade de carcaças de cordeiros Corriedale, Bergamacia, Corriedale x Bergamacia, Hampshire Down x Corriedale terminados em pastagem e confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1520-1527, 2000.
- MADRUGA, M.S.; ARAUJO, W.O.; SOUSA, W.H.; CESAR, F.M.; GALVAO, M.S.; CUNHA, M. G. G. Efeito do genótipo e do sexo sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p. 1838-1844, 2006 (supl.).
- MADRUGA, M.S.; SOUSA, W.H.; ROSALE, M.D. et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês Terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.309-315, 2005.
- MADRUGA, S.M.; VIEIRA, L.R.T.; CUNHA, G.G.M.; PEREIRA FILHO, M.J.; QUEIROGA, E.R.C.R.; SOUSA, H.W. Efeito de dietas com níveis crescentes de caroço de algodão integral sobre a composição química e o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1496-1502, 2005.
- MARQUES, A.V.M.S.; COSTA, R.G.; SILVA, A.M.A.; PEREIRA FILHO, M.J. ; MADRUGA, M.S.; LIRA FILHO, G.E. Rendimento, composição tecidual e musculabilidade da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis de feno de flor-de-seda na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 610-617, 2007.
- MOTTRAM, D.S. Flavour formation in meat and meat products: a review. **Food Chemistry**, v. 62, n.4, p.415-424, 1998.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL, **Nutrient requirements of small ruminants**. 362p., 2006.
- PELEGRINI, L.F.V. **Perfil de ácidos graxos, embutido fermentado e características da carcaça de ovelhas descarte**. Tese de Doutorado em Zootecnia (D) - Universidade Federal Santa Maria, Centro de Ciências Rurais. Santa Maria, 71p., 2007.
- PRATTI DANIEL, J.L.; RESENDE JÚNIOR, J.C.; CRUZ, F.J. Participação do ruminoretículo e omaso na superfície absorptiva total do proventrículo de bovinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, vol. 43, n.5, p. 688-694, 2006.
- RHEE, K.S.; WALDRON, D.F.; ZIPRIN, Y.A. et al. Fatty acid composition of goat diets us intramuscular fat. **Meat Science**, v.54, p.313-318, 1992.
- SANTOS-SILVA, J.; BESSA, R.J.B.; MENDES, I.A. The effect of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lamb. II Fatty acid composition of meat. **Livestock Science**, v. 77, n. 2, p. 187-194, 2002.
- SCHMID, A.; COLLOMB, M.; SIEBER, R. et al. Conjugated linoleic acid in meat and meat products: A review. **Meat Science**, v.73, n.1, p.29-41, 2006.
- SCOLLAN, N.D.; CHOI, N.J.; KURT, E. et al. Manipulating the fatty acid composition of muscle and adipose tissue in beef cattle. **British Journal of Nutrition**, v.85, p.115-124, 2001.
- SCOLLAN, N.D.; DEWHURST, R.J.; MOLONEY, A.P. et al. Improving the quality of products from grassland. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 23., 2005, Dublin. **Proceedings...** Dublin: International Grassland Congress, p.41-56, 2005.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Determinação da Cinza ou Matéria Mineral. **In: Análises de Alimentos – Métodos Químicos e Biológicos**. p. 77-86. 2006.
- TURNER, T. **Influence of oilseed supplementation on ruminant meat and milk with emphasis on fatty acids**. Faculty of Natural Resources and Agricultural Sciences –

- Department of Food Science-Uppsala. Doctoral Thesis, Swedish University of Agricultural Science – UPPSALA, 79p., 2010.
- ULBRICHT, T. L. V.; SOUTHGATE, D. A. T. Coronary heart disease: seven dietary factors. **Lancet**, v. 338, n. 8773, p. 985-992, 1991.
- WARREN, H.E.; SCOLLAN, N.D.; ENSER, M.; RICHARDSON, R.I.; HUGHES, S.I.; WOOD, J.D. Effects of breed and a concentrate or grass silage diet on beef quality. I. Animal performance, carcass quality and muscle fatty acid composition. **Meat Science**, v. 78, n. 3, p. 256-269, 2008.
- WILLIAMS, C.M. Dietary fatty acids human health. **Annales de Zootechnie.**, v.49, p.165-180, 2000.
- WOOD, J.D.; ENSER, M.; FISHER, A.V.; NUTE, G.R.; SHEARD, R.I.; RICHARDON, D.R.; HUGHES, S.I.; WHITTINGTON, F.M. Fat deposition, fatty acids composition and meat quality: A review. **Meat Science**, v. 78, p. 343-358, 2008.
- WOOD, J.D.; RICHARDON, D.R.; NUTE, G.R.; FISHER, A.V.; CAMPO, M.M. *et al.* Effects of fatty acids on meat quality: A review. **Meat Science**, v. 66, p. 21-32, 2003.
- MARTIN, C.A.; ALMEIDA, V.V.; RUIZ, M.R.; VISENTAINER, J.E.L.; MATSHUSHITA, M.; SOUZA, N.E.; VISENTAINER, J.V. Ácidos graxos poliinsaturados ômega-3 e ômega-6: importância e ocorrência em alimentos. **Revista de Nutrição**, vol.19, n.6, pp. 761-770, 2006.

CAPÍTULO 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando os objetivos estabelecidos para este trabalho, as considerações finais serão relacionadas a seguir:

- 1) A utilização dos subprodutos da fruticultura, em especial da bananicultura, representam importantes recursos alimentares com alta potencialidade de uso na alimentação de pequenos ruminantes, diminuindo a sazonalidade de oferta de animais terminados no mercado;
- 2) Devem-se levar em consideração alguns fatores para a utilização dos subprodutos da agroindústria: custos com o transporte entre o setor de criação e o setor de geração dos subprodutos, características nutricionais, armazenamento e manipulação dos mesmos, levando em consideração a alta perecibilidade do subproduto, decorrente ao estágio de maturação, tipo do dano causado;
- 3) Além do uso subproduto a cultura da banana pode-se destinar uma área da propriedade para o plantio da banana, sendo assim, uma alternativa ao plantio de milho para pequenos produtores, visto que a banana é uma cultura perene e pode-se utilizar toda a planta na alimentação de ruminantes;
- 4) São necessários mais estudos sobre a recomendação nutricional para ganho de peso e conversão alimentar para as raças ovinas tropicais, já que vêm se adotando o NRC que é destinado às raças landadas de clima temperado;

- 5) São necessárias mais pesquisas, especialmente na utilização de fêmeas para abate e a determinação de idade e peso ideais, já que esses animais são fisiologicamente diferentes dos machos;
- 6) Do ponto de vista prático, os resultados apresentados poderão auxiliar a produção de carne ovina relacionados aos aspectos qualitativos, podendo contribuir para orientação da produção de um produto que atenda à demanda do mercado consumidor, principalmente no que se refere ao perfil de ácidos graxos benéficos das carcaças de cordeiras terminados em confinamento;
- 7) Pode-se utilizar até 75% de inclusão de banana descarte em substituição ao milho, na relação concentrado:volumoso (60:40), na dieta de ovinos sem que haja alterações relacionadas às principais características quantitativas da carcaça, índices zootécnicos e características qualitativas da carne.

6. ANEXO 1

Correlações para as características dos pesos e rendimentos da carcaça, dos cortes comerciais, dos não constituintes da carcaça, da AOL e composição tecidual de cordeiras alimentadas com diferentes níveis de substituição de milho por banana no concentrado.

ITEN	PVF	PVJ	PCQ	PCF	PMC	GDM	ContTGI	PCV	PVA	PVT	CAB	FIG	CORAC	PUL	RINS	RUMC	RUMV	ABOC	ABOV	OMAC	OMAV	RETC	RETV	IGC	IGV	IFC	IFV			
PVJ	0,59																													
PCQ	0,80	0,53																												
PCF	0,80	0,53	1,00																											
PMC	0,80	0,53	1,00	1,00																										
GDM	0,14	-0,11	-0,10	-0,08	-0,08																									
ContTGI	0,39	0,18	0,04	0,03	0,03	0,30																								
PCV	0,91	0,56	0,85	0,85	0,85	0,02	-0,03																							
PVA	0,55	0,59	0,19	0,18	0,18	0,20		0,39																						
PVT	0,32	0,11	0,47	0,47	0,47	-0,10	-0,06	0,37	0,11																					
CAB	0,41	0,22	0,53	0,54	0,54	-0,05	0,18	0,37	0,10	0,40																				
FIG	-0,18	-0,28	-0,23	-0,24	-0,24	-0,04	-0,03	-0,18	-0,05	0,32	0,08																			
CORAC	-0,20	-0,08	-0,12	-0,13	-0,13	-0,22	0,06	-0,24	0,03	0,13	-0,36	0,00																		
PUL	0,37	0,28	0,45	0,44	0,44	-0,04	0,13	0,35	0,22	0,23	0,42	-0,12	-0,19																	
RINS	0,33	0,24	0,08	0,08	0,08	0,06	0,35	0,20	0,30	0,15	0,41	0,37	-0,27	0,45																
RUMC	0,30	0,16	-0,02	-0,03	-0,03	0,20	0,83	-0,05	0,58	-0,09	0,19	0,10	-0,04	0,18	0,37															
RUMV	0,43	0,22	0,32	0,31	0,31	0,28	0,50	0,24	0,25	0,15	0,30	-0,02	-0,04	0,19	0,20	0,54														
ABOC	0,30	0,20	0,08	0,09	0,09	-0,06	0,16	0,26	0,56	0,07	0,17	0,12	0,18	0,04	0,25	0,32	0,03													
ABOV	0,59	0,29	0,25	0,26	0,26	0,20	0,44	0,45	0,50	0,08	0,33	-0,04	-0,13	0,28	0,58	0,45	0,42	0,60												
OMAC	0,44	0,28	-0,02	-0,01	-0,01	0,20	0,55	0,22	0,36	0,03	-0,05	0,10	-0,16	-0,13	0,45	0,29	0,08	0,23	0,48											
OMAV	0,64	0,69	0,56	0,56	0,56	-0,19	0,10	0,65	0,41	0,32	0,07	-0,17	0,00	0,21	0,31	-0,08	-0,06	0,25	0,34	0,53										
RETC	0,01	0,02	0,10	0,10	0,10	-0,08	-0,01	0,02	-0,16	0,19	-0,40	-0,09	0,68	-0,18	-0,33	-0,26	0,19	-0,12	-0,20	0,04	0,24									
RETV	0,37	0,17	0,19	0,20	0,20	0,30	0,44	0,20	0,36	0,32	0,13	0,12	0,23	0,07	0,02	0,27	0,20	0,22	0,07	0,36	0,19	0,35								
IGC	0,42	0,25	0,15	0,15	0,15	0,04	0,62	0,17	0,26	0,08	-0,04	0,00	0,36	0,03	0,25	0,22	0,20	0,21	0,33	0,67	0,51	0,54	0,53							
IGV	0,43	0,34	0,49	0,49	0,49	0,18	0,03	0,46	0,11	0,25	0,15	-0,21	0,06	0,36	0,14	-0,21	0,20	0,20	0,30	0,13	0,57	0,38	0,29	0,42						
IFC	0,45	0,44	0,08	0,09	0,09	0,43	0,45	0,28	0,44	-0,07	-0,21	-0,35	-0,14	0,01	0,24	0,21	0,25	-0,01	0,43	0,64	0,45	0,05	0,18	0,44	0,28					
IFV	-0,03	-0,18	-0,08	-0,08	-0,08	0,40	0,21	-0,13	0,00	-0,12	-0,38	-0,11	-0,13	-0,05	-0,02	0,10	0,03	-0,18	0,08	0,23	0,09	0,06	0,03	0,14	0,18	0,41				
PER	0,78	0,42	0,94	0,94	0,94	-0,03	0,01	0,84	0,20	0,55	0,58	-0,18	-0,13	0,50	0,18	0,02	0,33	0,27	0,42	0,00	0,50	0,04	0,21	0,09	0,52	0,03	-0,09			
CPER	-0,10	-0,07	0,31	0,31	0,31	-0,34	-0,34	0,05	-0,31	0,35	0,29	0,02	0,05	0,28	-0,09	-0,10	0,21	-0,11	-0,06	-0,68	-0,18	0,04	-0,33	-0,41	0,03	-0,46	-0,11			
PerPER	0,55	0,21	0,68	0,68	0,68	-0,24	-0,08	0,64	0,09	0,66	0,27	-0,03	-0,01	0,00	-0,07	-0,10	0,06	0,21	0,20	0,16	0,53	0,12	0,13	0,07	0,24	-0,02	0,03			
LOMB	0,54	0,54	0,79	0,79	0,79	-0,09	-0,20	0,68	0,10	0,30	0,25	-0,10	-0,18	0,28	0,04	-0,28	-0,04	-0,06	-0,02	0,05	0,63	0,12	0,16	0,13	0,49	0,16	0,08			
PALETA	0,82	0,51	0,97	0,97	0,97	-0,06	0,07	0,86	0,20	0,47	0,49	-0,19	-0,12	0,40	0,11	0,04	0,41	0,05	0,29	0,03	0,53	0,12	0,15	0,13	0,39	0,11	-0,12			
COST	0,47	0,37	0,67	0,68	0,68	-0,23	-0,21	0,60	0,14	0,22	0,13	-0,39	-0,03	0,30	-0,01	-0,22	-0,07	0,01	0,10	-0,02	0,54	0,10	0,06	0,02	0,26	0,16	0,25			
FESC	0,70	0,54	0,85	0,86	0,86	-0,04	0,07	0,73	0,27	0,40	0,62	-0,19	-0,36	0,45	0,13	0,12	0,23	0,31	0,33	0,05	0,53	-0,17	0,18	0,02	0,48	0,04	-0,08			
FRAL	0,68	0,30	0,78	0,77	0,77	0,04	0,13	0,68	0,16	0,51	0,35	-0,12	-0,03	0,35	0,12	0,06	0,24	-0,08	0,29	0,00	0,37	-0,05	0,06	0,06	0,23	0,23	0,01			
CC	0,58	0,30	0,60	0,59	0,59	-0,10	0,22	0,53	0,18	0,56	0,43	-0,04	-0,21	0,21	0,14	0,12	0,30	-0,07	0,11	0,21	0,51	0,09	0,13	0,22	0,33	0,20	-0,17			
GC	0,53	0,36	0,73	0,74	0,74	0,13	-0,12	0,63	0,08	0,25	0,27	-0,45	0,02	0,26	-0,23	-0,16	0,19	0,06	0,15	-0,30	0,27	0,13	0,02	-0,07	0,38	0,03	-0,07			
RCO	0,40	-0,28	0,66	0,66	0,66	0,02	-0,08	0,47	-0,27	0,45	0,42	0,00	-0,07	0,27	-0,10	-0,12	0,18	-0,07	0,06	-0,25	0,02	0,07	0,09	-0,04	0,25	-0,27	0,08			
RCF	0,41	-0,28	0,66	0,67	0,67	0,04	-0,09	0,49	-0,27	0,45	0,43	-0,02	-0,08	0,26	-0,10	-0,13	0,18	-0,05	0,08	-0,23	0,03	0,07	0,10	-0,04	0,25	-0,25	0,07			
PPR	-0,33	-0,06	-0,33	-0,38	-0,38	-0,25	0,16	-0,44	0,03	-0,12	-0,31	0,20	0,23	0,02	-0,02	0,18	-0,02	-0,22	-0,28	-0,18	-0,13	-0,02	-0,20	-0,05	-0,12	-0,11	0,03			
RB	0,13	0,18	0,59	0,58	0,58	-0,21	0,14	0,08	-0,20	0,33	0,47	-0,14	0,15	0,32	-0,14	0,06	0,23	-0,21	-0,19	-0,35	0,08	0,15	0,08	0,04	0,23	-0,26	0,01			
PPER	-0,10	-0,32	-0,24	-0,23	-0,23	0,12	-0,05	-0,09	0,03	0,15	0,05	0,15	0,03	0,20	0,30	0,15	0,03	0,52	0,45	0,01	-0,18	-0,18	-0,01	-0,17	0,07	-0,17	0,02			
PLOMB	-0,01	0,26	0,17	0,17	0,17	-0,02	-0,36	0,16	-0,02	-0,01	-0,17	0,13	-0,14	-0,04	-0,01	-0,41	-0,40	-0,15	-0,31	0,07	0,37	0,03	0,06	-0,01	0,22	0,14	0,23			
PPALETA	-0,30	-0,32	-0,57	-0,58	-0,58	0,11	0,12	-0,39	-0,03	-0,27	-0,48	0,21	0,11	-0,33	0,04	0,23	0,19	-0,19	-0,02	0,16	-0,31	0,10	-0,22	-0,08	-0,51	0,08	-0,03			
PCOST	-0,20	-0,06	-0,14	-0,13	-0,13	-0,21	-0,31	-0,08	0,02	-0,17	-0,37	-0,22	0,09	-0,08	-0,08	-0,23	-0,39	-0,06	-0,13	-0,03	0,11	-0,01	-0,13	-0,17	-0,20	0,10	0,42			
PFESC	-0,10	0,07	-0,16	-0,16	-0,16	0,05	0,11	-0,16	0,18	-0,12	0,21	0,07	-0,47	0,08	0,12	0,31	-0,11	-0,12	0,43	0,16	0,12	-0,01	-0,53	-0,04	-0,23	0,01	-0,10	0,02		
PFRAL	0,28	-0,01	0,24	0,22	0,22	0,13	0,17	0,23	0,07	0,33	0,00	0,02	0,10	0,11	0,10	0,09	0,04	-0,22	0,18	0,03	0,06	-0,14	-0,08	-0,02	-0,09	0,30	0,10			

ITEN	PVF	PVJ	PCQ	PCF	PMC	GDM	ContTGI	PCV	PVA	PVT	CAB	FIG	CORAC	PUL	RINS	RUMC	RUMV	ABOC	ABOV	OMAC	OMAV	RETC	RETV	IGC	IGV	IFC	IFV
CC	0.58	0.30	0.60	0.59	0.59	-0.10	0.22	0.53	0.18	0.56	0.43	-0.04	-0.21	0.21	0.14	0.12	0.30	-0.07	0.11	0.21	0.51	0.09	0.13	0.22	0.33	0.20	-0.17
GC	0.53	0.36	0.73	0.74	0.74	0.13	-0.12	0.63	0.08	0.25	0.27	-0.45	0.02	0.26	-0.23	-0.16	0.19	0.06	0.15	-0.30	0.27	0.13	0.02	-0.07	0.38	0.03	-0.07
RCQ	0.40	-0.28	0.66	0.66	0.66	0.02	-0.08	0.47	-0.27	0.45	0.42	0.00	-0.07	0.27	-0.10	-0.12	0.18	-0.07	0.06	-0.25	0.02	0.07	0.09	-0.04	0.25	-0.27	0.08
RCF	0.41	-0.28	0.66	0.67	0.67	0.04	-0.09	0.49	-0.27	0.45	0.43	-0.02	-0.08	0.26	-0.10	-0.13	0.18	-0.05	0.08	-0.23	0.03	0.07	0.10	-0.04	0.25	-0.25	0.07
PPR	-0.33	-0.06	-0.33	-0.38	-0.38	-0.25	0.16	-0.44	0.03	-0.12	-0.31	0.20	0.23	0.02	-0.02	0.18	-0.02	-0.22	-0.28	-0.18	-0.13	-0.02	-0.20	-0.05	-0.12	-0.11	0.03
RB	0.13	0.18	0.59	0.58	0.58	-0.21	0.14	0.08	-0.20	0.33	0.47	-0.14	0.15	0.32	-0.14	0.06	0.23	-0.21	-0.19	-0.35	0.08	0.15	0.08	0.04	0.23	-0.26	0.01
PPER	-0.10	-0.32	-0.24	-0.23	-0.23	0.12	-0.05	-0.09	0.03	0.15	0.05	0.15	0.03	0.20	0.30	0.15	0.03	0.52	0.45	0.01	-0.18	-0.18	-0.01	-0.17	0.07	-0.17	0.02
PLOMB	-0.01	0.26	0.17	0.17	0.17	-0.02	-0.36	0.16	-0.02	-0.01	-0.17	0.13	-0.14	-0.04	-0.01	-0.41	-0.40	-0.15	-0.31	0.07	-0.37	0.03	0.06	-0.01	0.22	0.14	0.23
PPALETA	-0.30	-0.32	-0.57	-0.58	-0.58	0.11	0.12	-0.39	-0.03	-0.27	-0.48	0.21	0.11	-0.33	0.04	0.23	0.19	-0.19	-0.02	0.16	-0.31	0.10	-0.22	-0.08	-0.51	0.08	-0.03
PCOST	-0.20	-0.06	-0.14	-0.13	-0.13	-0.21	-0.31	-0.08	0.02	-0.17	-0.37	-0.22	0.09	-0.08	-0.08	-0.23	-0.39	-0.06	-0.13	-0.03	0.11	-0.01	-0.13	-0.17	-0.20	0.10	0.42
PFESC	-0.10	0.07	-0.16	-0.16	-0.16	0.05	0.11	-0.16	0.18	-0.12	0.21	0.07	-0.47	0.08	0.12	0.31	-0.11	0.43	0.16	0.12	-0.01	-0.53	-0.04	-0.23	0.01	-0.10	0.02
PPRAL	0.28	-0.01	0.24	0.22	0.22	0.13	0.17	0.23	0.07	0.33	0.00	0.02	0.10	0.11	0.10	0.09	0.04	-0.22	0.18	0.03	0.06	-0.14	-0.08	-0.02	-0.09	0.30	0.10
PPVA	-0.29	0.13	-0.49	-0.50	-0.50	0.09	0.14	-0.38	0.64	-0.16	-0.28	0.10	0.24	-0.08	0.01	0.37	-0.12	0.37	0.02	-0.01	-0.12	-0.18	0.08	-0.09	-0.26	0.08	0.04
PPVT	-0.54	-0.39	-0.23	-0.24	-0.24	-0.23	-0.38	-0.41	-0.36	0.62	0.00	0.43	0.29	-0.10	-0.15	-0.35	-0.25	-0.20	-0.44	-0.32	-0.21	0.19	0.00	-0.25	-0.11	-0.42	-0.07
PCAB	-0.53	-0.32	-0.22	-0.22	-0.22	-0.20	-0.20	-0.48	-0.42	0.07	0.56	0.23	-0.17	0.06	0.08	-0.12	-0.16	-0.13	-0.24	-0.42	-0.49	-0.39	-0.21	-0.40	-0.25	-0.60	-0.33
PFIF	-0.63	-0.51	-0.55	-0.56	-0.56	-0.12	-0.25	-0.58	-0.32	0.11	-0.15	0.87	0.10	-0.27	0.10	-0.12	-0.27	-0.06	-0.36	-0.14	-0.41	-0.05	-0.08	-0.19	-0.35	-0.50	-0.05
PCOR	-0.51	-0.27	-0.37	-0.38	-0.38	-0.25	-0.08	-0.51	-0.16	0.01	-0.46	0.06	0.95	-0.29	-0.34	-0.14	-0.19	0.06	-0.31	-0.28	-0.20	0.60	0.08	0.18	-0.09	-0.27	-0.10
PPUL	0.00	0.07	0.16	0.15	0.15	-0.09	-0.01	0.00	0.02	0.11	0.29	-0.06	-0.14	0.93	0.36	0.08	0.02	-0.08	0.06	-0.29	-0.04	-0.21	-0.07	-0.13	0.20	-0.17	-0.07
PRNS	-0.07	0.00	-0.24	-0.24	-0.24	-0.01	0.19	-0.16	0.06	0.00	0.27	0.44	-0.23	0.35	0.92	0.25	0.00	0.13	0.36	0.29	0.06	-0.38	-0.16	0.07	-0.04	0.05	-0.01
PRUMC	-0.16	-0.10	-0.38	-0.39	-0.39	0.12	0.67	-0.47	0.35	-0.26	0.00	0.15	0.06	0.02	0.21	0.89	0.35	0.21	0.19	0.09	-0.37	-0.26	0.09	0.03	-0.41	0.00	0.11
PRUMV	-0.36	-0.25	-0.32	-0.33	-0.33	0.18	0.19	-0.48	-0.19	-0.12	-0.06	0.10	0.13	-0.11	-0.08	0.30	0.68	-0.20	-0.04	-0.26	-0.56	0.22	-0.09	-0.12	-0.12	-0.09	0.07
PABOC	-0.07	-0.01	-0.21	-0.21	-0.21	-0.14	0.02	-0.09	0.37	-0.07	0.01	0.18	0.29	-0.10	0.11	0.23	-0.13	0.93	0.40	0.06	0.01	-0.12	0.08	0.06	0.04	-0.18	-0.16
PABOV	0.15	0.02	-0.14	-0.13	-0.13	0.15	0.30	0.03	0.28	-0.12	0.16	0.00	-0.05	0.12	0.48	0.37	0.27	0.57	0.88	0.32	0.04	-0.25	-0.14	0.15	0.10	0.26	0.11
POMAC	-0.01	0.01	-0.40	-0.39	-0.39	0.13	0.41	-0.20	0.11	-0.12	-0.26	0.20	-0.09	-0.33	0.33	0.17	-0.13	0.10	0.24	0.89	0.28	0.03	0.20	0.53	-0.08	0.49	0.30
POMAV	0.43	0.60	0.40	0.40	0.40	-0.28	0.00	0.46	0.30	0.30	-0.06	-0.12	0.08	0.10	0.25	-0.19	-0.21	0.20	0.20	0.49	0.96	0.28	0.11	0.46	0.52	0.38	0.13
PRETC	-0.15	-0.10	-0.04	-0.04	-0.04	-0.09	-0.06	-0.14	-0.23	0.15	-0.47	-0.03	0.73	-0.24	-0.37	-0.28	0.13	-0.15	-0.29	-0.04	0.11	0.98	0.28	0.46	0.29	-0.03	0.06
PRETV	-0.01	-0.04	-0.09	-0.09	-0.09	0.22	0.30	-0.15	0.17	0.25	-0.02	0.22	0.36	-0.07	-0.13	0.15	0.05	0.11	-0.18	0.18	-0.05	0.38	0.92	0.40	0.13	0.00	0.02
PIGC	-0.04	-0.03	-0.21	-0.21	-0.21	-0.05	0.49	-0.26	0.01	-0.04	-0.24	0.11	0.54	-0.15	0.08	0.09	0.02	0.08	0.05	0.48	0.22	0.61	0.40	0.89	0.24	0.22	0.14
FIGV	-0.10	0.01	0.08	0.07	0.07	0.15	-0.18	-0.03	-0.20	0.11	-0.08	-0.10	0.19	0.17	-0.04	-0.40	-0.01	0.05	-0.02	-0.11	0.24	0.41	0.10	0.21	0.85	0.04	0.21
FIFC	-0.09	0.12	-0.37	-0.36	-0.36	0.40	0.25	-0.21	0.16	-0.26	-0.48	-0.29	-0.04	-0.21	0.05	0.05	0.04	-0.19	0.13	0.43	0.11	0.04	-0.03	0.21	0.05	0.85	0.49
FIFV	-0.61	-0.47	-0.52	-0.52	-0.52	0.23	-0.10	-0.61	-0.32	-0.28	-0.56	0.03	0.00	-0.27	-0.20	-0.12	-0.24	-0.30	-0.29	-0.07	-0.28	0.04	-0.22	-0.16	-0.11	0.05	0.81
PContTGI	-0.18	-0.09	-0.47	-0.48	-0.48	0.13	0.74	-0.53	0.33	-0.26	-0.19	0.14	0.29	-0.10	0.18	0.79	0.31	0.25	0.21	0.28	-0.23	0.04	0.22	0.35	-0.26	0.16	0.20
AOL	0.51	0.46	0.53	0.53	0.53	0.09	-0.03	0.57	0.31	0.05	0.23	-0.38	-0.19	0.39	0.14	0.00	-0.07	0.00	0.20	-0.03	0.39	-0.26	-0.02	-0.10	0.32	0.16	-0.05
CAOL	0.26	0.02	0.40	0.40	0.40	-0.07	-0.17	0.36	-0.15	0.48	0.14	-0.15	0.07	0.26	-0.01	-0.22	0.10	0.13	0.24	-0.02	0.19	0.11	-0.03	-0.09	0.24	-0.03	0.04
LAOL	0.29	0.39	0.31	0.30	0.30	-0.14	0.01	0.31	0.17	-0.11	-0.09	-0.50	0.10	0.07	-0.13	-0.09	-0.09	-0.01	0.05	0.02	0.30	0.04	0.09	0.11	0.20	0.24	0.24
EGAOL	0.12	0.14	0.32	0.31	0.31	-0.02	-0.10	0.17	-0.08	-0.17	0.18	-0.50	-0.11	0.24	-0.06	-0.22	-0.08	-0.28	-0.05	-0.28	0.12	-0.11	-0.25	-0.13	0.18	0.08	0.15
FIC	0.55	0.56	0.72	0.71	0.71	-0.13	-0.02	0.60	0.17	0.09	0.33	-0.45	-0.08	0.49	0.05	-0.11	0.25	-0.03	0.14	-0.18	0.44	0.15	0.07	0.14	0.53	0.16	0.00
OSSO	0.36	0.52	0.43	0.42	0.42	-0.16	-0.08	0.43	0.19	0.01	0.02	-0.39	0.01	0.24	0.01	-0.05	0.32	0.26	0.31	-0.03	0.39	0.14	-0.05	0.01	0.47	0.28	0.02
MUSC	0.59	0.53	0.64	0.64	0.64	0.13	0.10	0.60	0.30	0.11	0.38	-0.38	-0.19	0.50	0.16	0.05	0.40	0.03	0.29	-0.07	0.39	0.11	0.23	0.19	0.63	0.22	0.07
GORD	0.33	0.36	0.59	0.58	0.58	-0.41	-0.23	0.46	-0.05	0.09	0.35	-0.30	0.01	0.24	-0.07	-0.40	-0.16	-0.05	-0.06	-0.20	0.37	0.02	-0.02	0.06	0.29	-0.09	-0.19
POSSO	-0.08	0.09	-0.20	-0.21	-0.21	-0.15	-0.05	-0.07	0.07	-0.11	-0.30	-0.06	0.11	-0.21	-0.01	0.06	0.12	0.39	0.30	0.21	0.08	0.01	-0.15	-0.09	0.02	0.23	0.01
PMUSC	0.04	-0.17	-0.23	-0.22	-0.22	0.49	0.19	-0.05	0.18	-0.03	0.00	0.10	-0.23	-0.04	0.17	0.25	0.19	0.09	0.26	0.22	-0.12	-0.09	0.24	0.06	0.17	0.13	0.20
PGORD	0.02	0.12	0.26	0.25	0.25	-0.49	-0.31	0.16	-0.17	0.11	0.25	-0.02	0.10	-0.09	-0.14	-0.48	-0.44	-0.01	-0.20	-0.12	0.20	-0.10	-0.05	-0.04	-0.01	-0.23	-0.27

ITEN	PER	CPER	PerPER	LOMB	PALETA	COST	PESC	FRAL	CC	GC	RCQ	RCF	PPR	RB	PPER	FLOMB	PPALETA	PCOST	PPESC	FFRAL
CC	0,51	0,10	0,56	0,42	0,62	0,17	0,57	0,49												
GC	0,73	0,40	0,50	0,42	0,70	0,43	0,62	0,64	0,26											
RCQ	0,69	0,40	0,58	0,40	0,65	0,42	0,49	0,63	0,42	0,51										
RCF	0,71	0,40	0,58	0,41	0,65	0,43	0,50	0,62	0,41	0,52	1,00									
PPR	-0,44	-0,02	-0,24	-0,34	-0,32	-0,37	-0,36	-0,10	-0,05	-0,32	-0,33	-0,38								
RB	0,48	0,48	0,31	0,44	0,52	0,32	0,52	0,43	0,34	0,42	0,50	0,49	0,04							
PPER	0,11	0,16	0,05	-0,47	-0,22	-0,19	-0,01	-0,14	-0,29	-0,08	0,03	0,05	-0,13	-0,32						
FLOMB	0,01	-0,20	0,00	0,74	0,09	0,42	0,13	-0,01	0,01	-0,13	-0,05	-0,05	-0,15	0,08	-0,48					
PPALETA	-0,55	-0,23	-0,35	-0,61	-0,36	-0,43	-0,61	-0,30	-0,16	-0,45	-0,36	-0,38	0,31	-0,50	0,11	-0,35				
PCOST	-0,15	-0,04	-0,04	0,12	-0,15	0,63	-0,23	-0,10	-0,39	-0,20	-0,12	-0,11	-0,10	-0,18	0,01	0,37	0,04			
PPESC	-0,04	-0,06	-0,03	-0,15	-0,21	-0,28	0,37	-0,34	0,03	-0,17	-0,23	-0,23	0,00	-0,03	0,36	-0,05	-0,12	-0,19		
FFRAL	0,23	0,14	0,27	0,03	0,29	0,14	0,00	0,79	0,18	0,29	0,30	0,28	0,22	0,09	0,00	-0,17	0,06	-0,02	-0,39	
FPVA	-0,47	-0,24	-0,40	-0,35	-0,50	-0,22	-0,32	-0,43	-0,34	-0,38	-0,65	-0,65	0,31	-0,33	0,12	0,01	0,22	0,25	0,28	-0,19
FPVT	-0,17	0,35	0,14	-0,15	-0,26	-0,17	-0,23	-0,11	0,04	-0,23	0,07	0,06	0,19	0,19	0,18	0,03	0,00	0,03	-0,04	0,05
PCAB	-0,18	0,32	-0,25	-0,24	-0,29	-0,30	-0,05	-0,31	-0,11	-0,24	0,02	0,02	0,01	0,31	0,11	-0,12	-0,18	-0,15	0,30	-0,28
FFIG	-0,51	0,06	-0,27	-0,30	-0,54	-0,50	-0,47	-0,43	-0,30	-0,60	-0,18	-0,20	0,32	-0,16	0,14	0,16	0,28	-0,06	0,11	-0,15
PCOR	-0,37	0,07	-0,19	-0,33	-0,37	-0,17	-0,54	-0,25	-0,37	-0,15	-0,19	-0,20	0,31	0,08	0,06	-0,12	0,20	0,15	-0,38	-0,01
FPUL	0,22	0,31	-0,23	0,07	0,10	0,11	0,20	0,10	0,00	0,06	0,12	0,11	0,15	0,28	0,26	-0,06	-0,22	-0,02	0,14	-0,01
PRINS	-0,12	-0,05	-0,30	-0,17	-0,22	-0,18	-0,13	-0,16	-0,10	-0,45	-0,26	-0,26	0,10	-0,20	0,37	-0,01	0,16	0,03	0,19	-0,03
FRUMC	-0,33	-0,05	-0,36	-0,54	-0,33	-0,42	-0,18	-0,27	-0,15	-0,39	-0,32	-0,33	0,33	0,01	0,21	-0,42	0,37	-0,13	0,40	-0,07
FRUMV	-0,30	0,28	-0,39	-0,47	-0,24	-0,45	-0,32	-0,32	-0,15	-0,22	-0,15	-0,16	0,23	0,12	0,11	-0,41	0,45	-0,24	-0,03	-0,22
FABOC	-0,02	-0,06	0,00	-0,25	-0,25	-0,15	0,06	-0,35	-0,30	-0,14	-0,22	-0,21	-0,10	-0,24	0,55	-0,14	-0,08	0,04	0,48	-0,35
FABOV	0,06	-0,01	-0,09	-0,33	-0,10	-0,12	0,01	-0,05	-0,21	-0,10	-0,15	-0,14	-0,17	-0,30	0,60	-0,39	0,15	-0,02	0,26	0,03
POMAC	-0,38	-0,69	-0,08	-0,21	-0,36	-0,24	-0,27	-0,32	-0,05	-0,59	-0,45	-0,44	-0,02	-0,44	0,07	0,08	0,33	0,09	0,19	-0,10
POMAV	0,34	-0,17	0,47	0,57	0,36	0,49	0,39	0,23	0,42	0,13	-0,09	-0,08	-0,03	0,07	-0,18	0,44	-0,26	0,21	0,01	0,01
PRETC	-0,10	0,06	0,03	0,01	-0,01	-0,01	-0,30	-0,14	-0,01	0,04	0,01	0,01	0,06	0,13	-0,15	0,01	0,17	0,00	-0,52	-0,15
PRETV	-0,08	-0,28	-0,07	-0,02	-0,14	-0,11	-0,08	-0,19	-0,08	-0,18	-0,05	-0,05	-0,05	0,06	-0,01	0,08	-0,12	-0,05	-0,03	-0,18
FIGC	-0,27	-0,36	-0,18	-0,14	-0,24	-0,22	-0,32	-0,24	-0,03	-0,30	-0,22	-0,22	0,13	0,02	-0,14	-0,05	0,07	-0,11	-0,22	-0,13
FIGV	0,11	0,08	-0,05	0,22	-0,04	-0,02	0,11	-0,13	0,04	0,10	0,06	0,05	0,08	0,19	0,14	0,25	-0,37	-0,14	0,06	-0,24
FIFC	-0,41	-0,42	-0,33	-0,14	-0,34	-0,08	-0,37	-0,12	-0,12	-0,26	-0,51	-0,50	0,08	-0,36	-0,12	0,15	0,28	0,25	-0,06	0,20
FIFV	-0,52	-0,03	-0,28	-0,23	-0,56	-0,05	-0,46	-0,38	-0,48	-0,36	-0,18	-0,19	0,22	-0,08	0,08	0,21	0,17	0,47	0,08	-0,09
PContTGI	-0,44	-0,21	-0,40	-0,55	-0,43	-0,45	-0,32	-0,37	-0,18	-0,48	-0,43	-0,44	0,32	-0,06	0,17	-0,37	0,40	-0,10	0,27	-0,12
AOL	0,51	0,02	0,21	0,47	0,48	0,47	0,45	0,56	0,18	0,41	0,20	0,20	-0,08	0,13	-0,04	0,19	0,09	0,09	-0,09	0,37
CAOL	0,56	0,24	0,65	0,07	0,41	0,25	0,36	0,44	0,11	0,52	0,44	0,44	-0,14	0,20	0,44	-0,32	-0,17	-0,07	-0,06	0,30
LAOL	0,26	-0,01	0,21	0,26	0,20	0,55	0,13	0,30	-0,21	0,31	0,00	-0,01	0,02	0,09	-0,09	0,08	0,42	-0,29	0,25	
EGAOL	0,18	0,04	0,08	0,30	0,25	0,38	0,15	0,21	0,10	0,42	0,23	0,23	0,01	0,33	-0,40	0,14	-0,32	0,14	-0,25	0,02
FIC	0,59	0,24	0,28	0,63	0,63	0,56	0,54	0,39	0,32	0,63	0,31	0,31	-0,17	0,43	-0,37	0,20	-0,59	-0,04	-0,26	-0,07
OSSO	0,41	0,10	0,32	0,34	0,40	0,33	0,42	0,16	0,15	0,42	0,02	0,02	-0,03	0,16	-0,02	0,08	-0,24	-0,02	0,03	-0,14
MUSC	0,58	0,22	0,17	0,55	0,54	0,44	0,52	0,31	0,31	0,51	0,26	0,27	-0,27	0,28	-0,18	0,14	-0,58	-0,12	-0,15	-0,11
GORD	0,43	0,10	0,35	0,55	0,48	0,55	0,38	0,36	0,19	0,48	0,32	0,31	-0,04	0,40	-0,44	0,25	-0,58	0,11	-0,30	0,02
POSSO	-0,10	-0,17	0,12	-0,22	-0,14	-0,11	-0,03	-0,20	-0,14	-0,17	-0,31	-0,32	0,13	-0,26	0,35	-0,11	0,33	0,09	0,30	-0,12
PMUSC	-0,09	-0,10	-0,23	-0,23	-0,23	-0,23	-0,11	-0,18	-0,08	-0,28	-0,10	-0,09	-0,15	-0,39	0,41	-0,12	0,08	-0,06	0,19	-0,05
PGORD	0,14	-0,07	0,31	0,32	0,18	0,34	0,13	0,21	0,01	0,15	0,17	0,16	0,09	0,25	-0,35	0,27	-0,39	0,19	-0,20	0,09

ITEN	PPVA	PPVT	PCAB	FFIG	PCOR	PPUL	PRINS	FRUMC	FRUMV	PABOC	PABOV	POMAC	POMAV	PRETC	PRETV	FIGC	FIGV	PIFC	PIFV	PContTGI	AOL	CAOL	LAOL	EGAOL	PIC	OSSO	MUSC	GORD	POSSO	PMUSC
ITEN																														
PPVT	0.08																													
PCAB	-0.01	0.48																												
FFIG	0.20	0.62	0.43																											
PCOR	0.30	0.44	0.02	0.30																										
PPUL	0.02	0.10	0.28	-0.05	-0.12																									
PRINS	0.10	0.05	0.32	0.35	-0.18	0.40																								
FRUMC	0.52	-0.13	0.12	0.14	0.10	0.09	0.27																							
FRUMV	0.11	0.16	0.24	0.22	0.22	0.02	0.05	0.47																						
PABOV	0.51	-0.02	0.07	0.17	0.28	-0.08	0.14	0.30	-0.06																					
POMAC	0.18	-0.27	0.00	-0.11	-0.09	0.07	0.45	0.33	0.17	0.54																				
POMAV	0.11	-0.08	-0.21	0.16	-0.08	-0.33	0.35	0.17	-0.11	0.10	0.28																			
PRETC	-0.04	-0.05	-0.41	-0.26	-0.06	-0.07	0.09	-0.37	-0.54	0.04	-0.01	0.34																		
PRETV	-0.11	0.29	-0.30	0.08	0.70	-0.21	-0.35	-0.21	0.29	-0.09	-0.27	0.02	0.18																	
FIGC	0.21	0.24	-0.01	0.19	0.31	-0.07	-0.16	0.15	0.06	0.11	-0.23	0.18	-0.04	0.38																
FIGV	0.04	0.03	-0.17	0.12	0.49	-0.14	0.08	0.11	0.07	0.11	0.07	0.55	0.28	0.61	0.44															
PIFC	-0.13	0.21	0.02	0.01	0.21	0.21	-0.01	-0.35	0.10	0.08	0.02	-0.08	0.30	0.41	0.15	0.28														
PIFV	0.24	-0.15	-0.37	-0.19	0.00	-0.20	0.08	0.09	0.13	-0.17	0.20	0.52	0.15	0.05	-0.02	0.23	0.10													
PContTGI	0.20	0.26	0.03	0.34	0.21	-0.06	0.05	0.16	0.25	-0.07	-0.01	0.24	-0.12	0.13	-0.01	0.10	0.23	0.43												
AOL	0.53	-0.10	-0.03	0.16	0.31	-0.03	0.25	0.92	0.47	0.35	0.36	0.40	-0.20	0.09	0.30	0.47	-0.17	0.27	0.24											
CAOL	-0.10	-0.37	-0.25	-0.55	-0.33	0.23	-0.05	-0.24	-0.50	-0.19	-0.04	-0.30	0.29	-0.35	-0.23	-0.37	0.06	-0.11	-0.33	-0.39										
LAOL	-0.41	0.20	-0.12	-0.24	-0.02	0.17	-0.11	-0.35	-0.11	0.01	0.14	-0.14	0.14	0.07	-0.14	-0.20	0.12	-0.17	-0.10	-0.37	0.07									
EGAOL	-0.05	-0.32	-0.35	-0.53	-0.01	-0.04	-0.24	-0.22	-0.34	-0.12	-0.08	-0.11	0.26	-0.03	-0.01	-0.04	0.02	0.10	0.03	-0.20	0.59	0.19								
PIC	-0.19	-0.22	0.09	-0.43	-0.13	0.19	-0.10	-0.29	-0.16	-0.33	-0.11	-0.38	0.09	-0.14	-0.31	-0.22	0.11	0.01	0.05	-0.36	0.22	0.15	0.24							
OSSO	-0.29	-0.35	-0.17	-0.59	-0.25	0.28	-0.17	-0.35	-0.17	-0.24	-0.12	-0.48	0.32	0.04	-0.12	-0.13	0.24	-0.16	-0.33	-0.39	0.38	0.20	0.40	0.70						
MUSC	-0.12	-0.28	-0.30	-0.47	-0.11	0.09	-0.14	-0.19	0.07	0.14	0.20	-0.21	0.32	0.08	-0.19	-0.18	0.29	0.11	-0.18	-0.18	0.08	0.46	0.25	0.43	0.66					
GORD	-0.19	-0.38	-0.18	-0.58	-0.37	0.29	-0.08	-0.22	-0.06	-0.19	0.03	-0.39	0.24	-0.01	0.00	-0.11	0.34	-0.11	-0.30	-0.27	0.52	0.03	0.41	0.44	0.87	0.47				
POSSO	-0.34	-0.15	0.06	-0.36	-0.09	0.11	-0.20	-0.56	-0.43	-0.17	-0.25	-0.38	0.32	-0.04	-0.12	-0.09	0.10	-0.31	-0.33	-0.59	0.29	0.25	0.43	0.72	0.76	0.47	0.45			
PMUSC	0.15	-0.03	-0.20	-0.02	0.12	-0.20	0.02	0.12	0.22	0.44	0.43	0.29	0.13	0.04	-0.12	-0.06	0.07	0.33	0.09	0.19	-0.30	0.35	-0.09	-0.17	-0.20	0.59	-0.32	-0.15		
PGORD	0.17	-0.08	-0.06	0.03	-0.22	-0.04	0.16	0.22	0.15	0.07	0.28	0.22	-0.16	-0.11	0.20	0.01	0.17	0.13	0.12	0.21	0.26	-0.31	0.04	-0.50	-0.34	-0.43	0.17	-0.61	-0.22	
PMUSC	-0.20	0.12	0.25	0.01	0.09	-0.11	-0.15	-0.51	-0.48	-0.02	-0.25	-0.14	0.24	-0.11	-0.02	-0.04	-0.04	-0.28	-0.21	-0.51	0.10	0.20	0.29	0.43	0.26	0.16	-0.08	0.82	0.00	-0.61

7. Anexo 2

Correlações para as características do perfil de ácidos graxos de cordeiras alimentadas com diferentes níveis de substituição de milho por banana no concentrado.

	PVI	PVF	GDM	PVJ	PCQ	PCF	PMC	RCQ	RCF	PPR	RB	POA	POT
C140	0,22	0,14	-0,18	0,25	0,27	0,26	0,26	0,07	0,06	-0,06	-0,06	-0,19	0,15
C141	0,03	0,16	0,23	0,14	0,15	0,16	0,16	0,05	0,29	-0,29	-0,29	0,00	0,25
C150	0,03	0,16	0,23	0,14	0,15	0,16	0,16	0,05	0,29	-0,29	-0,29	0,00	0,25
C160	-0,12	-0,02	0,21	-0,48	0,01	0,01	0,01	0,43	0,06	-0,06	-0,06	-0,35	0,20
C161	0,16	0,31	0,22	0,44	0,23	0,24	0,24	-0,09	0,31	-0,31	-0,31	0,47	0,18
C170	0,16	0,26	0,15	0,13	0,29	0,28	0,28	0,21	-0,05	0,05	0,05	-0,10	0,35
C180	0,14	0,30	0,25	0,18	0,29	0,28	0,28	0,18	-0,08	0,08	0,08	0,09	0,39
C181n9cC181n9t	0,10	0,06	-0,08	-0,23	0,23	0,23	0,23	0,45	0,01	-0,01	-0,01	-0,32	0,37
C182n9c	-0,10	0,05	0,28	0,10	-0,08	-0,07	-0,07	-0,16	0,07	-0,07	-0,07	0,30	-0,12
C183n6	0,27	0,21	-0,16	0,24	0,02	0,02	0,02	-0,18	-0,01	0,01	0,01	0,26	0,04
C183n3	0,05	0,19	0,23	0,21	0,12	0,13	0,13	-0,03	0,31	-0,31	-0,31	0,41	-0,02
C200	0,30	0,30	-0,06	0,28	0,18	0,17	0,17	-0,04	0,01	-0,01	-0,01	0,20	0,19
C201n9	-0,01	0,06	0,11	0,19	0,05	0,05	0,05	-0,11	-0,03	0,03	0,03	0,27	0,02
C202	-0,01	0,06	0,11	0,19	0,05	0,05	0,05	-0,11	-0,03	0,03	0,03	0,27	0,02
C203n6	-0,04	0,08	0,21	0,02	-0,01	-0,03	-0,03	-0,04	-0,22	0,22	0,22	0,12	-0,14
C240	-0,02	0,08	0,17	0,14	0,00	0,01	0,01	-0,12	0,08	-0,08	-0,08	0,17	-0,24
AGS	0,15	0,31	0,25	0,18	0,31	0,31	0,31	0,21	-0,06	0,06	0,06	0,05	0,41
AGPI	0,13	0,22	0,13	0,31	0,10	0,11	0,11	-0,14	0,18	-0,18	-0,18	0,47	0,01
AGMI	0,14	0,19	0,07	-0,01	0,32	0,32	0,32	0,37	0,17	-0,17	-0,17	-0,11	0,45
AGD	0,15	0,31	0,25	0,18	0,30	0,29	0,29	0,20	-0,06	0,06	0,06	0,09	0,40
OM3	0,17	0,25	0,10	0,28	0,10	0,11	0,11	-0,11	0,23	-0,23	-0,23	0,44	0,00
OM6	-0,03	0,08	0,20	0,04	-0,01	-0,02	-0,02	-0,05	-0,21	0,21	0,22	0,13	-0,14
OM9	-0,09	0,06	0,28	0,08	-0,06	-0,05	-0,05	-0,12	0,07	-0,07	-0,07	0,27	-0,09
OM3OM6	0,25	0,28	0,01	0,31	0,21	0,23	0,23	0,00	0,39	-0,39	-0,39	0,37	0,14
OM3OM9	0,18	0,23	0,04	0,27	0,10	0,11	0,11	-0,10	0,16	-0,16	-0,16	0,39	0,02
OM6OM9	-0,06	0,03	0,17	0,01	-0,06	-0,07	-0,07	-0,08	-0,23	0,23	0,23	0,12	-0,16
AGPIAGMI	0,03	0,12	0,16	0,21	-0,08	-0,08	-0,08	-0,26	-0,04	0,04	0,04	0,43	-0,21
AGPIAGS	0,14	0,22	0,12	0,30	0,10	0,11	0,11	-0,13	0,18	-0,18	-0,18	0,46	0,01
AGMIAGS	0,09	0,12	0,04	-0,06	0,24	0,25	0,25	0,32	0,19	-0,19	-0,19	-0,10	0,40
IA	-0,23	-0,21	0,09	-0,17	-0,22	-0,21	-0,21	-0,11	0,09	-0,09	-0,09	-0,05	-0,10
IT	-0,12	0,01	0,26	0,10	0,05	0,05	0,05	-0,02	-0,10	0,10	0,10	-0,02	0,18
hH	-0,13	0,01	0,27	0,16	-0,14	-0,13	-0,13	-0,28	0,04	-0,04	-0,04	0,39	-0,21

	Cab	Fig	Corac	Pul	Rins	RumC	RumV	AboC	AboV	OmaC	OmaV	RetC	RetV	IGC	IGV	IFC	IFV
C140	0,30	0,00	-0,09	0,14	0,08	-0,21	0,10	0,00	-0,01	-0,10	0,03	-0,12	-0,13	-0,23	0,12	-0,07	-0,51
C141	0,29	-0,06	0,15	0,26	0,20	-0,20	0,14	0,05	0,19	-0,22	-0,06	0,27	-0,30	-0,05	0,29	0,00	-0,33
C150	0,29	-0,06	0,15	0,26	0,20	-0,20	0,14	0,05	0,19	-0,22	-0,06	0,27	-0,31	-0,05	0,29	0,01	-0,32
C160	-0,13	0,20	-0,19	0,15	-0,15	-0,24	-0,13	-0,32	-0,06	-0,14	-0,28	0,00	-0,13	-0,15	0,11	-0,01	0,34
C161	0,28	-0,17	0,19	0,26	0,16	0,12	0,31	0,39	0,19	-0,04	0,13	0,03	-0,34	0,03	0,15	0,09	-0,34
C170	0,05	0,10	0,04	0,06	-0,07	-0,18	0,12	-0,47	-0,16	-0,07	0,05	0,28	-0,31	0,09	0,12	0,02	-0,26
C180	0,13	-0,02	0,10	0,08	-0,08	-0,16	0,11	-0,24	-0,09	-0,04	0,14	0,22	-0,51	0,14	0,32	0,17	-0,24
C181n9cC181n9t	-0,04	-0,05	0,21	0,06	-0,35	-0,47	-0,12	-0,07	0,02	-0,25	0,13	0,44	-0,10	-0,01	0,47	-0,16	0,16
C182n9c	-0,16	0,02	-0,06	-0,18	0,19	0,15	-0,04	0,12	0,22	0,79	0,31	0,03	-0,13	0,54	0,05	0,47	0,03
C183n6	0,23	0,30	-0,11	-0,09	0,36	0,37	0,24	0,10	-0,02	0,03	-0,05	-0,23	-0,14	-0,03	-0,36	-0,14	-0,38
C183n3	0,01	-0,44	0,13	-0,02	-0,27	0,17	0,14	0,24	-0,06	0,03	0,10	0,15	-0,24	0,12	0,07	0,11	-0,03
C200	0,50	0,37	-0,06	0,08	0,63	0,30	0,50	0,23	0,22	0,20	0,13	-0,07	-0,08	0,22	0,12	0,00	-0,15
C201n9	0,33	-0,20	-0,09	0,24	-0,09	0,22	0,52	0,11	0,00	-0,16	-0,25	-0,11	-0,12	-0,10	0,10	-0,06	-0,09
C202	0,33	-0,20	-0,09	0,24	-0,09	0,22	0,52	0,11	0,00	-0,16	-0,25	-0,11	-0,12	-0,10	0,10	-0,06	-0,09
C203n6	-0,03	0,03	-0,07	-0,23	-0,22	0,34	0,14	-0,17	-0,18	-0,04	-0,09	0,02	-0,09	-0,01	-0,03	-0,12	-0,05
C240	0,07	0,00	-0,08	-0,34	0,03	0,25	0,23	0,10	-0,04	0,49	0,08	0,06	-0,06	0,37	-0,01	0,12	-0,11
AGS	0,15	-0,01	0,08	0,11	-0,07	-0,20	0,12	-0,26	-0,09	-0,06	0,12	0,21	-0,52	0,11	0,34	0,15	-0,26
AGPI	0,23	-0,23	0,00	0,05	-0,06	0,35	0,39	0,23	-0,04	-0,03	-0,06	-0,04	-0,25	0,03	-0,06	-0,01	-0,21
AGMI	0,17	-0,14	0,27	0,24	-0,23	-0,40	0,10	0,07	0,12	-0,32	0,10	0,46	-0,29	-0,03	0,56	-0,13	-0,05
AGD	0,14	-0,04	0,11	0,09	-0,09	-0,18	0,12	-0,22	-0,08	-0,06	0,14	0,24	-0,51	0,13	0,35	0,15	-0,24
OM3	0,12	-0,18	0,05	-0,06	-0,03	0,31	0,23	0,23	-0,05	0,04	0,05	0,00	-0,25	0,08	-0,12	0,01	-0,21
OM6	-0,02	0,05	-0,08	-0,23	-0,20	0,35	0,15	-0,16	-0,18	-0,03	-0,09	0,01	-0,10	-0,01	-0,05	-0,12	-0,07
OM9	-0,17	0,02	-0,04	-0,17	0,16	0,10	-0,05	0,11	0,22	0,78	0,32	0,07	-0,14	0,54	0,10	0,46	0,05
OM3OM6	0,13	-0,35	0,15	0,10	0,00	0,02	0,10	0,29	0,04	0,00	0,23	0,11	-0,26	0,13	0,08	0,15	-0,10
OM3OM9	0,14	-0,21	0,06	-0,04	-0,10	0,31	0,23	0,14	-0,13	-0,18	-0,04	-0,05	-0,24	-0,08	-0,19	-0,07	-0,23
OM6OM9	-0,05	0,03	-0,06	-0,21	-0,22	0,33	0,12	-0,17	-0,24	-0,17	-0,15	-0,03	-0,07	-0,13	-0,10	-0,18	-0,03
AGPIAGMI	-0,05	-0,08	-0,08	-0,26	-0,10	0,49	0,16	0,05	-0,14	0,15	-0,05	-0,15	-0,14	0,03	-0,33	0,07	-0,20
AGPIAGS	0,24	-0,22	0,00	0,05	-0,06	0,34	0,40	0,24	-0,04	-0,03	-0,06	-0,04	-0,25	0,03	-0,06	-0,02	-0,21
AGMIAGS	0,04	-0,14	0,25	0,18	-0,25	-0,45	0,03	0,09	0,11	-0,32	0,09	0,43	-0,34	-0,13	0,48	-0,13	0,11
IA	-0,32	0,04	-0,06	0,01	0,07	-0,22	-0,27	-0,09	-0,06	-0,11	-0,14	-0,13	-0,20	-0,31	-0,15	0,10	0,36
IT	-0,07	0,07	-0,01	0,21	0,18	-0,32	-0,13	-0,32	-0,10	0,02	0,03	-0,11	-0,40	-0,04	0,12	0,39	0,02
hH	-0,23	-0,09	0,03	-0,19	0,17	0,18	-0,09	0,16	0,18	0,75	0,35	0,06	-0,10	0,54	0,03	0,50	0,07

	Pernil	CPernil	PePrenil	Lombo	Paleta	Costela	Pesc	Fralda	CC	GC	pPernil	pLombo	pPaleta	pCostela	pPesc	pFralda
C140	0,30	0,09	0,09	0,23	0,27	0,09	0,42	0,24	0,08	0,11	0,10	0,10	-0,13	-0,11	0,06	0,13
C141	0,25	0,19	-0,10	0,01	0,18	0,00	0,18	0,00	-0,02	0,29	0,21	-0,16	0,01	-0,16	-0,30	-0,16
C150	0,25	0,19	-0,10	0,01	0,18	0,00	0,18	0,00	-0,02	0,29	0,21	-0,16	0,01	-0,16	-0,29	-0,15
C160	0,07	0,26	-0,01	0,05	0,01	0,07	-0,20	0,25	-0,06	-0,08	0,19	0,08	-0,02	0,08	-0,18	0,35
C161	0,31	-0,13	0,08	0,13	0,20	0,08	0,15	0,05	-0,04	0,38	0,14	-0,04	-0,28	-0,15	-0,06	-0,13
C170	0,19	0,11	0,16	0,21	0,33	-0,15	0,07	0,40	0,37	0,28	-0,32	-0,02	-0,01	-0,51	-0,52	0,36
C180	0,21	-0,07	0,22	0,19	0,26	-0,17	0,00	0,37	0,41	0,37	-0,25	-0,01	-0,23	-0,54	-0,41	0,34
C181n9cC181n9t	0,28	0,38	0,39	0,19	0,20	0,11	-0,25	0,21	0,20	0,28	0,17	0,03	-0,18	-0,12	-0,19	0,10
C182n9c	-0,11	-0,92	0,05	0,00	-0,02	-0,15	0,00	-0,04	0,15	-0,29	-0,12	0,08	0,21	-0,13	-0,05	0,02
C183n6	-0,02	0,06	0,00	-0,09	0,02	-0,14	0,41	-0,03	0,07	-0,05	-0,12	-0,15	0,00	-0,18	-0,07	-0,04
C183n3	0,13	-0,26	0,15	0,04	0,06	0,08	0,06	-0,13	0,06	0,31	-0,06	-0,08	-0,27	-0,06	0,03	-0,29
C200	0,21	0,07	0,06	0,08	0,16	-0,02	0,68	0,04	0,10	-0,10	0,10	-0,05	-0,13	-0,18	-0,07	-0,09
C201n9	0,09	0,03	-0,12	-0,12	-0,01	-0,10	0,51	-0,18	-0,09	0,00	0,13	-0,24	-0,24	-0,16	0,17	-0,31
C202	0,09	0,03	-0,12	-0,12	-0,01	-0,10	0,51	-0,18	-0,09	0,00	0,13	-0,24	-0,24	-0,16	0,17	-0,31
C203n6	-0,10	-0,08	-0,06	-0,07	0,00	-0,24	0,00	-0,03	0,14	0,01	-0,22	-0,08	0,08	-0,28	0,10	-0,01
C240	-0,05	-0,65	0,01	0,00	0,02	-0,13	0,63	-0,18	0,06	-0,21	-0,19	0,00	0,06	-0,16	0,02	-0,26
AGS	0,25	-0,04	0,22	0,21	0,28	-0,15	0,03	0,40	0,41	0,37	-0,22	0,00	-0,23	-0,54	-0,41	0,36
AGPI	0,11	-0,13	0,04	-0,06	0,04	-0,04	0,41	-0,16	0,03	0,17	-0,03	-0,20	-0,26	-0,17	0,06	-0,32
AGMI	0,42	0,36	0,33	0,19	0,28	0,10	-0,05	0,18	0,14	0,43	0,27	-0,07	-0,28	-0,22	-0,23	-0,04
AGD	0,24	-0,05	0,24	0,19	0,27	-0,15	0,01	0,36	0,40	0,38	-0,22	-0,02	-0,24	-0,54	-0,40	0,31
OM3	0,09	-0,17	0,11	-0,01	0,06	0,00	0,25	-0,11	0,08	0,21	-0,10	-0,13	-0,21	-0,13	-0,01	-0,24
OM6	-0,10	-0,08	-0,06	-0,07	0,00	-0,24	0,01	-0,03	0,14	0,00	-0,23	-0,09	0,08	-0,28	0,10	-0,01
OM9	-0,09	-0,90	0,09	0,02	0,00	-0,14	-0,02	-0,02	0,17	-0,26	-0,11	0,09	0,20	-0,14	-0,07	0,03
OM3OM6	0,23	-0,05	0,23	0,15	0,14	0,23	0,12	-0,01	0,10	0,37	-0,04	-0,03	-0,38	0,03	-0,13	-0,19
OM3OM9	0,07	0,06	0,07	-0,03	0,05	0,01	0,19	-0,06	0,08	0,28	-0,14	-0,16	-0,22	-0,11	-0,01	-0,17
OM6OM9	-0,13	0,04	-0,12	-0,10	-0,05	-0,18	0,00	-0,07	0,05	0,02	-0,19	-0,07	0,08	-0,15	0,12	-0,03
AGPIAGMI	-0,16	-0,34	-0,05	-0,14	-0,06	-0,20	0,14	-0,12	0,11	-0,02	-0,27	-0,13	0,11	-0,18	0,11	-0,09
AGPIAGS	0,11	-0,13	0,05	-0,06	0,04	-0,05	0,43	-0,17	0,02	0,17	-0,03	-0,20	-0,26	-0,18	0,06	-0,33
AGMIAGS	0,36	0,36	0,31	0,18	0,21	0,26	-0,06	0,12	-0,02	0,33	0,34	0,02	-0,23	0,08	-0,24	-0,06
IA	-0,15	0,05	-0,25	0,01	-0,21	0,41	-0,06	-0,07	-0,51	-0,24	0,22	0,30	0,15	0,81	-0,15	0,09
IT	0,00	-0,19	-0,16	0,22	0,04	0,10	-0,08	0,36	-0,04	0,02	-0,15	0,33	-0,08	0,10	-0,38	0,53
hH	-0,19	-0,93	-0,01	-0,03	-0,10	-0,12	-0,09	-0,13	0,10	-0,24	-0,17	0,10	0,20	-0,04	-0,04	-0,06

	pPOA	pPOT	pCab	pFig	pCorac	pPul	pRins	pRumenC	pRumenV	pAboC	pAboV	pOmaC	pOmaV	pRetC	pRetV	pIGC	pIGV	pIFC	pIFV	pCONTGIT	Prot1	Prot2	Prot3	Prot4
C140	-0,33	0,03	0,14	-0,07	-0,12	0,12	0,05	-0,26	-0,07	-0,06	-0,18	-0,16	0,00	-0,14	0,02	-0,29	0,06	-0,13	-0,44	-0,34	0,17	0,09	-0,07	-0,29
C141	-0,09	0,13	0,16	-0,11	0,10	0,24	0,17	-0,26	0,35	-0,02	0,15	-0,32	-0,13	0,26	0,14	-0,10	0,29	-0,05	-0,31	-0,24	0,18	0,16	-0,01	0,14
C150	-0,09	0,13	0,16	-0,11	0,10	0,24	0,17	-0,26	0,35	-0,02	0,15	-0,32	-0,13	0,26	0,14	-0,10	0,29	-0,04	-0,31	-0,23	0,19	0,16	-0,01	0,14
C160	-0,31	0,24	-0,06	0,20	-0,14	0,18	-0,12	-0,23	0,09	-0,28	0,00	-0,09	-0,29	0,01	0,01	-0,12	0,16	0,06	0,30	-0,25	0,00	0,01	0,18	0,09
C161	0,24	-0,12	-0,08	-0,30	0,06	0,16	0,02	-0,03	-0,14	0,24	0,02	-0,25	0,03	-0,01	0,31	-0,14	0,00	-0,11	-0,46	-0,07	0,17	0,06	0,25	0,21
C170	-0,35	0,12	-0,17	-0,04	-0,05	-0,02	-0,20	-0,34	0,02	-0,60	-0,38	-0,22	-0,02	0,25	-0,06	-0,01	0,03	-0,12	-0,36	-0,35	0,10	-0,25	0,19	-0,19
C180	-0,21	0,10	-0,19	-0,17	-0,02	-0,04	-0,25	-0,36	-0,12	-0,40	-0,33	-0,24	0,05	0,18	0,15	0,00	0,22	-0,01	-0,39	-0,34	0,22	-0,26	0,20	-0,05
C181n9cC181n9t	-0,34	0,35	-0,16	0,00	0,20	0,06	-0,37	-0,47	0,02	-0,05	0,00	-0,26	0,17	0,44	-0,17	0,02	0,57	-0,16	0,14	-0,39	-0,17	-0,11	0,21	0,14
C182n9c	0,00	-0,36	-0,41	-0,16	-0,17	-0,30	0,05	-0,03	-0,33	-0,02	0,07	0,69	0,25	-0,02	0,22	0,38	-0,13	0,29	-0,18	0,12	0,26	-0,21	0,18	-0,19
C183n6	0,12	-0,12	0,13	0,12	-0,15	-0,16	0,29	0,28	-0,01	0,01	-0,11	-0,06	-0,12	-0,25	0,08	-0,12	-0,52	-0,28	-0,41	0,14	-0,12	0,14	-0,27	-0,15
C183n3	0,25	-0,22	-0,22	-0,46	0,03	-0,11	-0,40	0,07	-0,18	0,14	-0,16	-0,12	0,02	0,09	0,38	-0,01	-0,06	-0,05	-0,19	0,07	0,07	0,14	0,37	0,31
C200	-0,04	-0,07	0,13	0,14	-0,15	-0,03	0,53	0,16	0,19	0,11	0,12	0,08	0,07	-0,10	0,05	0,09	-0,02	-0,16	-0,27	0,14	-0,01	0,34	-0,26	-0,22
C201n9	0,28	-0,02	0,23	-0,19	-0,10	0,26	-0,11	0,22	0,39	0,10	0,02	-0,21	-0,31	-0,11	0,15	-0,12	0,09	-0,09	-0,10	0,13	0,31	0,42	-0,01	0,21
C202	0,28	-0,02	0,23	-0,19	-0,10	0,26	-0,11	0,22	0,39	0,10	0,02	-0,21	-0,31	-0,11	0,15	-0,12	0,09	-0,09	-0,10	0,13	0,31	0,42	-0,01	0,21
C203n6	0,05	-0,20	-0,10	-0,03	-0,10	-0,27	-0,28	0,30	0,06	-0,21	-0,26	-0,09	-0,13	0,01	0,34	-0,05	-0,08	-0,18	-0,10	0,20	0,06	-0,03	-0,19	0,17
C240	-0,06	-0,42	-0,18	-0,14	-0,16	-0,44	-0,08	0,12	-0,06	-0,01	-0,19	0,39	0,01	0,01	0,35	0,25	-0,16	-0,04	-0,24	0,18	0,29	0,29	-0,01	-0,11
AGS	-0,26	0,12	-0,17	-0,16	-0,04	-0,01	-0,24	-0,40	-0,11	-0,42	-0,34	-0,26	0,03	0,17	0,15	-0,03	0,23	-0,02	-0,41	-0,38	0,23	-0,24	0,20	-0,07
AGPI	0,32	-0,19	0,01	-0,31	-0,08	-0,03	-0,17	0,24	0,04	0,13	-0,14	-0,18	-0,16	-0,09	0,32	-0,10	-0,21	-0,18	-0,32	0,16	0,12	0,31	0,11	0,21
AGMI	-0,21	0,31	-0,09	-0,15	0,20	0,20	-0,30	-0,46	0,14	0,03	0,05	-0,42	0,08	0,44	0,00	-0,07	0,61	-0,20	-0,10	-0,41	0,00	0,03	0,25	0,26
AGD	-0,21	0,11	-0,19	-0,18	-0,01	-0,02	-0,26	-0,37	-0,11	-0,37	-0,32	-0,26	0,05	0,20	0,15	-0,01	0,24	-0,03	-0,39	-0,35	0,21	-0,24	0,22	-0,02
OM3	0,25	-0,22	-0,10	-0,29	-0,05	-0,16	-0,16	0,19	-0,15	0,11	-0,18	-0,12	-0,04	-0,05	0,32	-0,07	-0,30	-0,17	-0,34	0,13	-0,01	0,17	0,15	0,16
OM6	0,05	-0,20	-0,09	-0,02	-0,10	-0,28	-0,26	0,31	0,06	-0,20	-0,26	-0,09	-0,14	0,00	0,34	-0,05	-0,11	-0,19	-0,12	0,20	0,05	-0,02	-0,19	0,16
OM9	-0,03	-0,33	-0,43	-0,16	-0,15	-0,30	0,01	-0,08	-0,33	-0,03	0,07	0,67	0,27	0,02	0,21	0,39	-0,07	0,28	-0,17	0,09	0,25	-0,23	0,20	-0,18
OM3OM6	0,16	-0,10	-0,13	-0,41	0,04	0,00	-0,12	-0,10	-0,25	0,17	-0,06	-0,17	0,16	0,06	0,11	-0,02	-0,08	-0,02	-0,26	-0,08	-0,08	0,13	0,39	0,10
OM3OM9	0,28	-0,14	-0,01	-0,26	-0,01	-0,11	-0,20	0,23	-0,06	0,06	-0,22	-0,31	-0,12	-0,08	0,23	-0,19	-0,32	-0,19	-0,31	0,11	-0,05	0,16	0,09	0,18
OM6OM9	0,14	-0,14	-0,04	0,01	-0,06	-0,22	-0,24	0,34	0,09	-0,17	-0,28	-0,19	-0,18	-0,03	0,33	-0,14	-0,12	-0,19	-0,03	0,21	0,00	0,00	-0,25	0,20
AGPIAGMI	0,29	-0,35	-0,17	-0,18	-0,15	-0,34	-0,20	0,41	-0,10	-0,04	-0,26	0,04	-0,13	-0,18	0,30	-0,08	-0,49	-0,05	-0,28	0,30	0,09	0,03	-0,06	0,02
AGPIAGS	0,31	-0,19	0,01	-0,31	-0,09	-0,03	-0,17	0,24	0,04	0,13	-0,14	-0,18	-0,16	-0,08	0,33	-0,10	-0,20	-0,19	-0,32	0,16	0,12	0,33	0,11	0,21
AGMIAGS	-0,10	0,33	-0,13	-0,11	0,22	0,17	-0,28	-0,47	0,12	0,08	0,09	-0,37	0,10	0,41	-0,01	-0,14	0,56	-0,13	0,08	-0,41	-0,09	0,07	0,20	0,29
IA	0,20	0,10	-0,05	0,15	0,03	0,09	0,19	-0,11	0,00	0,00	0,08	0,03	-0,08	-0,09	0,06	-0,24	-0,05	0,29	0,45	-0,12	-0,06	0,07	-0,07	0,08
IT	-0,08	0,15	-0,08	0,03	-0,03	0,21	0,17	-0,39	-0,19	-0,37	-0,19	-0,01	0,02	-0,10	0,06	-0,07	0,12	0,42	-0,01	-0,34	0,34	-0,30	0,16	-0,21
hH	0,15	-0,39	-0,42	-0,22	-0,07	-0,30	0,05	0,04	-0,36	0,04	0,07	0,65	0,32	0,01	0,23	0,41	-0,12	0,34	-0,12	0,20	0,23	-0,26	0,17	-0,12

	AOL	CAOL	LAOL	EGAOL	PIC	OSSO	MUSC	GORD	pOSSO	pMUSC	pGORD	FC	PC	a	b	L
C140	0,28	0,25	0,12	-0,23	-0,02	0,19	-0,07	0,15	0,27	-0,12	0,27	0,14	0,04	0,55	-0,43	-0,56
C141	-0,06	0,28	-0,14	0,17	0,32	0,35	0,35	0,14	0,07	-0,02	-0,06	0,21	0,34	0,18	0,01	-0,62
C150	-0,05	0,28	-0,14	0,17	0,32	0,35	0,35	0,14	0,07	-0,02	-0,06	0,21	0,34	0,18	0,01	-0,62
C160	0,02	0,12	-0,03	-0,26	-0,20	-0,27	-0,04	-0,23	-0,16	0,36	-0,17	-0,20	0,04	0,16	-0,20	0,22
C161	0,25	0,21	0,16	0,19	0,40	0,36	0,40	0,20	0,00	-0,08	0,00	0,20	0,23	0,25	-0,08	-0,59
C170	0,28	0,08	-0,01	0,00	0,20	-0,12	0,27	0,04	-0,44	0,09	-0,11	0,15	0,09	0,03	0,30	-0,25
C180	0,29	0,16	0,08	0,22	0,36	0,11	0,39	0,23	-0,30	0,03	0,05	0,00	0,28	0,17	0,20	-0,34
C181n9cC181n9t	0,06	0,43	-0,03	0,02	0,14	0,19	0,16	0,05	0,06	0,07	-0,04	-0,06	0,18	-0,03	0,09	-0,04
C182n9c	0,07	-0,06	-0,02	-0,09	-0,17	-0,08	-0,14	-0,07	0,13	0,12	0,06	0,01	0,21	0,09	0,17	0,11
C183n6	0,03	-0,27	0,08	-0,07	0,10	-0,13	0,15	0,05	-0,28	0,03	-0,01	0,14	-0,31	-0,06	0,07	-0,24
C183n3	0,14	0,02	0,22	0,26	0,35	0,20	0,40	0,12	-0,14	0,05	-0,12	0,07	0,16	0,02	0,00	-0,20
C200	0,05	-0,05	0,14	-0,15	0,15	0,07	0,27	0,05	-0,08	0,15	-0,03	0,17	-0,08	0,15	-0,07	-0,43
C201n9	0,10	0,06	0,24	-0,03	0,17	0,17	0,34	-0,01	0,00	0,24	-0,12	-0,05	0,19	0,15	-0,20	-0,09
C202	0,10	0,06	0,24	-0,03	0,17	0,17	0,34	-0,01	0,00	0,24	-0,12	-0,05	0,19	0,15	-0,20	-0,09
C203n6	0,23	-0,42	0,04	-0,14	-0,06	-0,27	0,16	-0,18	-0,32	0,41	-0,22	0,01	-0,30	-0,11	0,13	0,07
C240	0,09	-0,22	0,19	-0,19	-0,10	-0,11	0,02	-0,02	-0,02	0,23	0,04	0,21	0,01	0,28	-0,09	-0,19
AGS	0,31	0,19	0,08	0,18	0,34	0,11	0,38	0,22	-0,29	0,04	0,06	0,01	0,28	0,22	0,15	-0,38
AGPI	0,14	-0,08	0,26	0,12	0,33	0,14	0,44	0,09	-0,20	0,14	-0,13	0,08	0,05	0,05	-0,05	-0,26
AGMI	0,12	0,53	0,02	0,11	0,35	0,40	0,41	0,14	0,07	0,07	-0,08	0,05	0,35	0,12	0,03	-0,38
AGD	0,29	0,19	0,08	0,22	0,37	0,14	0,41	0,23	-0,29	0,03	0,04	0,01	0,29	0,17	0,19	-0,35
OM3	0,12	-0,12	0,20	0,16	0,32	0,09	0,38	0,12	-0,25	0,05	-0,10	0,12	-0,03	-0,02	0,03	-0,27
OM6	0,22	-0,42	0,05	-0,14	-0,05	-0,27	0,16	-0,18	-0,32	0,41	-0,22	0,01	-0,31	-0,11	0,14	0,06
OM9	0,07	-0,02	-0,02	-0,09	-0,16	-0,06	-0,12	-0,06	0,13	0,13	0,05	0,00	0,23	0,09	0,18	0,11
OM3OM6	0,08	0,16	0,23	0,38	0,51	0,34	0,44	0,31	-0,12	-0,20	0,02	0,09	0,20	0,00	0,01	-0,35
OM3OM9	0,13	-0,16	0,19	0,20	0,34	0,07	0,38	0,11	-0,30	0,01	-0,12	0,10	-0,13	-0,07	0,02	-0,26
OM6OM9	0,21	-0,45	0,08	-0,11	-0,06	-0,28	0,14	-0,18	-0,33	0,39	-0,23	-0,01	-0,36	-0,14	0,10	0,06
AGPIAGMI	0,14	-0,41	0,10	-0,05	0,00	-0,17	0,10	-0,12	-0,23	0,17	-0,17	0,06	-0,29	-0,08	0,06	0,01
AGPIAGS	0,14	-0,07	0,27	0,11	0,32	0,14	0,44	0,09	-0,19	0,14	-0,13	0,08	0,05	0,06	-0,06	-0,26
AGMIAGS	0,14	0,51	0,14	0,07	0,27	0,37	0,35	0,10	0,14	0,14	-0,07	-0,03	0,31	0,07	0,05	-0,32
IA	0,03	-0,05	0,25	-0,10	-0,21	-0,11	-0,16	-0,11	0,12	0,16	0,03	-0,15	-0,02	0,11	-0,12	0,01
IT	0,22	0,12	0,14	0,14	0,04	0,01	-0,04	0,18	-0,05	-0,15	0,27	-0,11	0,34	0,41	-0,07	-0,21
hH	0,04	-0,13	0,01	0,07	-0,08	-0,01	-0,09	-0,01	0,11	0,04	0,05	0,01	0,20	0,00	0,25	0,12

	C140	C141	C150	C160	C161	C170	C180	C181n9c	C181n9t	C182n9c	C183n6	C183n3	C200	C201n9	C202	C203n6	C240
C141	0,26																
C150	0,26	1,00															
C160	0,02	-0,13	-0,13														
C161	0,16	0,61	0,61	-0,49													
C170	0,06	0,21	0,21	0,19	0,13												
C180	0,05	0,31	0,31	0,03	0,42	0,82											
C181n9cC181n9t	-0,14	0,04	0,04	0,52	-0,24	0,34	0,29										
C182n9c	-0,05	-0,18	-0,18	-0,15	0,10	0,11	0,22	-0,21									
C183n6	0,03	0,09	0,09	-0,47	0,37	0,17	0,17	-0,60	-0,05								
C183n3	-0,29	0,15	0,16	-0,44	0,70	0,05	0,35	-0,12	0,22	0,24							
C200	0,23	0,29	0,29	-0,28	0,25	0,09	0,06	-0,36	-0,01	0,67	-0,10						
C201n9	0,10	0,27	0,27	-0,04	0,33	0,05	0,10	-0,07	-0,07	0,08	0,30	0,30					
C202	0,10	0,27	0,27	-0,04	0,33	0,05	0,10	-0,07	-0,07	0,08	0,30	0,30	1,00				
C203n6	-0,09	-0,25	-0,25	-0,10	-0,03	0,23	0,24	-0,14	0,07	0,32	0,28	-0,04	-0,06	-0,06			
C240	0,19	-0,11	-0,11	-0,34	0,16	0,04	0,09	-0,44	0,67	0,34	0,31	0,39	0,25	0,25	0,39		
AGS	0,14	0,34	0,34	0,09	0,40	0,83	0,99	0,30	0,19	0,15	0,29	0,08	0,11	0,11	0,22	0,08	
AGPI	-0,13	0,24	0,24	-0,48	0,72	0,12	0,33	-0,34	0,09	0,58	0,84	0,32	0,62	0,62	0,28	0,43	
AGMI	0,01	0,52	0,52	0,29	0,28	0,41	0,47	0,83	-0,22	-0,40	0,18	-0,12	0,26	0,26	-0,21	-0,34	
AGD	0,04	0,34	0,34	0,03	0,44	0,81	1,00	0,32	0,19	0,15	0,37	0,06	0,13	0,13	0,22	0,07	
OM3	-0,21	0,16	0,16	-0,57	0,72	0,12	0,35	-0,39	0,14	0,67	0,88	0,25	0,27	0,27	0,37	0,40	
OM6	-0,09	-0,24	-0,24	-0,13	-0,01	0,23	0,24	-0,17	0,07	0,37	0,29	-0,01	-0,05	-0,05	1,00	0,40	
OM9	-0,06	-0,17	-0,18	-0,10	0,08	0,14	0,25	-0,12	1,00	-0,10	0,21	-0,04	-0,08	-0,08	0,06	0,64	
OM3OM6	-0,25	0,33	0,33	-0,49	0,76	0,06	0,34	-0,12	0,04	0,38	0,82	0,15	0,21	0,21	-0,16	0,05	
OM3OM9	-0,21	0,16	0,16	-0,54	0,66	0,14	0,33	-0,36	-0,11	0,70	0,81	0,21	0,25	0,25	0,40	0,20	
OM6OM9	-0,10	-0,21	-0,21	-0,13	0,00	0,13	0,14	-0,22	-0,10	0,38	0,28	-0,02	-0,04	-0,04	0,97	0,30	
AGPIAGMI	-0,14	-0,19	-0,19	-0,49	0,36	0,12	0,24	-0,56	0,29	0,66	0,63	0,11	0,09	0,09	0,72	0,56	
AGPIAGS	-0,12	0,24	0,24	-0,47	0,71	0,12	0,32	-0,34	0,09	0,58	0,83	0,33	0,63	0,63	0,28	0,44	
AGMIAGS	-0,03	0,46	0,46	0,37	0,19	0,23	0,26	0,81	-0,27	-0,45	0,11	-0,15	0,26	0,26	-0,27	-0,37	
IA	0,15	0,10	0,10	0,38	-0,15	-0,43	-0,49	-0,15	-0,22	-0,19	-0,32	-0,05	-0,08	-0,08	-0,27	-0,21	
IT	0,42	0,26	0,26	0,30	0,15	0,27	0,37	-0,08	0,16	-0,15	-0,27	0,03	-0,06	-0,06	-0,35	-0,13	
hH	-0,20	-0,15	-0,15	-0,37	0,23	0,01	0,20	-0,30	0,95	0,02	0,39	-0,05	-0,12	-0,12	0,10	0,61	

	AGS	AGPI	AGMI	AGD	OM3	OM6	OM9	OM3OM6	OM3OM9	OM6OM9	AGPIAGMI	AGPIAGS	AGMIAGS	IA	IT
AGPI	0,28														
AGMI	0,49	0,06													
AGD	0,99	0,35	0,52												
OM3	0,29	0,92	-0,06	0,36											
OM6	0,22	0,31	-0,22	0,23	0,40										
OM9	0,23	0,06	-0,14	0,23	0,11	0,05									
OM3OM6	0,29	0,75	0,22	0,37	0,81	-0,14	0,02								
OM3OM9	0,28	0,88	-0,06	0,34	0,96	0,43	-0,15	0,77							
OM6OM9	0,12	0,31	-0,26	0,13	0,40	0,97	-0,12	-0,13	0,47						
AGPIAGMI	0,19	0,69	-0,44	0,22	0,80	0,74	0,24	0,36	0,78	0,72					
AGPIAGS	0,28	1,00	0,06	0,34	0,92	0,30	0,06	0,73	0,87	0,31	0,69				
AGMIAGS	0,29	-0,01	0,94	0,31	-0,14	-0,28	-0,20	0,16	-0,13	-0,27	-0,51	0,00			
IA	-0,44	-0,31	-0,16	-0,49	-0,34	-0,28	-0,24	-0,25	-0,30	-0,14	-0,32	-0,31	0,13		
IT	0,42	-0,25	0,03	0,35	-0,28	-0,35	0,15	-0,09	-0,29	-0,35	-0,29	-0,26	0,02	0,37	
hH	0,15	0,21	-0,26	0,18	0,31	0,10	0,93	0,23	0,07	-0,04	0,40	0,20	-0,32	-0,24	0,09