



ANA PAULA DE OLIVEIRA

**COMPONENTES NÃO-CARCAÇA DE CORDEIROS
TERMINADOS EM DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO,
ASSOCIADO AO USO DE ÓLEO DE MACADÂMIA E
VITAMINA E**

**LAVRAS – MG
2019**

ANA PAULA DE OLIVEIRA

**COMPONENTES NÃO-CARCAÇA DE CORDEIROS TERMINADOS EM
DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO, ASSOCIADO AO USO DE ÓLEO DE
MACADÂMIA E VITAMINA E**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como parte
das exigências do Curso de Zootecnia, para a
obtenção do título de Bacharel.

Prof^a Dr^a Iraides Ferreira Furucho Garcia
Orientadora

**LAVRAS – MG
2019**

ANA PAULA DE OLIVEIRA

**COMPONENTES NÃO-CARCAÇA DE CORDEIROS TERMINADOS EM
DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO, ASSOCIADO AO USO DE ÓLEO DE
MACADÂMIA E VITAMINA E**

**NON-HOUSING COMPONENTS OF LAMBS FINISHED IN DIFFERENT
MANAGEMENT SYSTEMS ASSOCIATED WITH THE USE OF MACADAMINE
OIL AND VITAMIN E**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Federal de Lavras, como parte
das exigências do Curso de Zootecnia, para a
obtenção do título de Bacharel.

APROVADO em 26 de junho de 2019.

Dr^a Iraides Ferreira Furusho Garcia UFLA

MSc Isabela Jorge dos Santos UFLA

Elicias Pereira dos Santos UFLA

Prof^a Dr^a Iraides Ferreira Furusho Garcia
Orientadora

**LAVRAS – MG
2019**

RESUMO

Objetivou-se avaliar os componentes não-carcaça de cordeiros terminados em pastagem e confinamento, suplementados com o Óleo de Macadâmia (OM), com ou sem Vitamina E (OM+VitE), além de um tratamento adicional com Alto Grão. Foram utilizados 70 cordeiros machos, mestiços de Dorper x Santa Inês, com idade média de 68 dias (± 13), e peso médio inicial de $22,56\text{kg} \pm 2,721$. Os animais foram distribuídos de forma aleatória dentro de cada dieta experimental: Pasto controle (CP); Pasto + OM (OMP); Pasto + OM+VitE (OMPE); Confinado controle (CC), Confinado + OM (OMC); Confinado + OM+VitE (OMCE); e Alto Grão (AG). O delineamento foi inteiramente casualizado. Os dados foram analisados focando dois estudos, usando o Proc GLM do Programa SAS: 1) Estudo sem uso de OM, comparando os tratamentos CP; CC e AG em delineamento inteiramente casualizado (DIC); 2) Estudo do uso de OM, com ou sem VitE, comparando os tratamentos CP, OMP, OMPE, CC, OMC e OMCE, em esquema fatorial 2x3, em DIC. Após 60 dias de período experimental, os cordeiros foram abatidos, quando então tomados os pesos dos componentes não carcaça (CNC). Os CNC estudados foram: pele, cabeça, patas, rins, pulmão, fígado, coração, componentes torácicos, rúmen e retículo cheio e vazio, omaso cheio, abomaso cheio, intestino delgado cheio, intestino grosso cheio, gordura omental, gordura mesentérica e baço. Os estudos foram realizados em seus pesos absolutos (kg) e percentuais (%) em relação ao peso vivo após jejum. No primeiro estudo, os seguintes componentes foram influenciados pelas dietas em seus pesos absolutos e/ou proporções: pele, cabeça, patas, pulmão, fígado, rúmen e retículo cheio e vazio, omaso cheio, intestino delgado e grosso, gordura omental e baço, indicando que o sistema de manejos pasto, confinado ou alto grão proporciona resultados diferentes. No segundo estudo os seguintes componentes foram influenciados pelas dietas em seus pesos absolutos e/ou proporções: pele, cabeça, patas, pulmão, fígado, coração, componentes torácicos, rúmen e retículo cheio e vazio, omaso cheio, intestino delgado e grosso, gordura omental e mesentérica. As dietas com alto grão proporcionam maiores pesos para a maioria dos componentes, entretanto, proporcionalmente o manejo a pasto permite maiores valores. O óleo de macadâmia e a vitamina E têm pouca influência sobre os componentes. Os manejos a pasto, proporcionalmente, representam mais comparado aos cordeiros dos manejos confinados, independente do uso de OM e Vit.E.

Palavras-chave: Nutrição. Órgãos viscerais. Ovinos. Vísceras. Pastagem. Alto grão.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição de ingredientes e dos nutrientes nos suplementos.	16
Tabela 2. Valores médios para peso (kg) e porcentagem (%) de componentes não carcaça, de acordo os tratamentos: controle no sistema confinado (CC), controle no sistema à pasto (CP), e alto grão (AG).	23
Tabela 3. Valores médios para peso (kg) e porcentagem (%) de componentes não carcaça, de acordo com o estudo do fatorial 2x3 (2 sistemas de manejo (pasto e confinado) e 3 suplementos (Controle, Óleo de Macadâmia, Óleo de Macadâmia + Vitamina E). 26	26

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	REFERENCIAL TEÓRICO	8
2.1	Ovinocultura de Corte no Brasil.....	8
2.2	Sistemas de Manejo	9
2.2.1	Pastagem.....	9
2.2.2	Confinamento.....	10
2.2.3	Alto Grão.....	11
2.3	Suplementação	11
2.3.1	Lipídeos	12
2.3.1.1	Óleo de Macadâmia.....	13
2.3.2	Vitamina E	13
3	MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1	Local	14
3.2	Animais.....	14
3.3	Área Experimental e Manejo	15
3.4	Dieta.....	15
3.5	Abate.....	17
3.6	Análises Estatísticas	17
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
4.1	Estudo 1	18
4.2	Estudo 2.....	24
5	CONCLUSÃO	27
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a ovinocultura de corte vem crescendo e ganhando destaque como uma atividade pecuária nos últimos anos. Na ovinocultura de corte o propósito é a obtenção de uma carcaça de alta qualidade, nem sempre valorizando os subprodutos. Esses subprodutos são chamados de componentes não carcaça, que são os órgãos, vísceras, entre outros, com exceção da carcaça.

No mercado atual com a alta competitividade, utilizar os componentes não carcaça podem gerar um maior valor agregado à produção de cordeiros, sendo uma forma de aumentar a renda. Podendo ser utilizados na culinária em pratos típicos como sarapatel, buchada e panelada, comuns na região Nordeste. Na comercialização do cordeiro vivo, também deve se levar em consideração a proporção dos componentes não carcaça e sua valorização, não somente a carcaça e o peso vivo. A qualidade do cordeiro depende da proporção de todos componentes corporais.

Com o alto custo de produção e alimentação, uma forma de redução de custos, é manejo de animais em sistemas de pastagens. O uso de volumoso se torna mais viável economicamente, e o desempenho dos animais depende da qualidade e disponibilidade da forrageira, sendo a sazonalidade e verminoses, os maiores problemas nesse sistema. É fundamental analisar a escolha da forrageira, o manejo das pastagens, nutricional e sanitário, para que o sistema não se torne inviável. O sistema confinado, se torna uma alternativa para se ter um maior desempenho, ganho de peso dos animais e controle de verminoses.

Uma forma de melhorar o desempenho e a qualidade de carcaça e dos componentes não carcaças, de cordeiros terminados em sistema de pastagem ou confinados, é por meio de suplementação. O uso da suplementação com uma fonte lipídica, dá uma maior densidade de energia a dieta, além de melhorar a qualidade da carne. O seu uso depende principalmente do custo e disponibilidade.

Os lipídeos advindos das oleaginosas são ricos em ácidos graxos insaturados, que em altas quantidades são tóxicos aos microrganismos ruminais. Esses ácidos graxos insaturados quando passam pelo rúmen, os microrganismos fazem o processo de bio-hidrogenação, saturando-os de forma que são depositados no músculo de forma diferente ao que foi ingerido. Podendo influenciar na composição da carne e gordura.

A carne de cordeiro não possui alto teor de ácidos graxos insaturados. Mas pode sofrer oxidação lipídica, que causa mudanças na cor, sabor e odor, afetando a vida de prateleira do produto e aceitação pelo consumidor. O uso de vitamina E, que tem ação antioxidante, junto

com a suplementação lipídica pode aumentar o tempo prateleira, além de melhorar a qualidade da carne.

Objetivou-se avaliar como cordeiros terminados em pastagem ou em confinamento, suplementados com uma fonte lipídica, o óleo de Macadâmia, associado a vitamina E, e terminados com alto grão, podem ter alterados ou não os seus componentes não-carcaça.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ovinocultura de Corte no Brasil

A produção de ovinos vem crescendo significativamente, o Brasil possui um rebanho ovino de aproximadamente 18,2 milhões de cabeças (IBGE,2016) e uma produção de carne de 91,2 mil toneladas (FAO, 2016). A produção de carne é uma excelente alternativa econômica para a ovinocultura em função de sua excelência e qualidade (CARVALHO et al., 2005).

Apesar da produção nacional, o país depende de importações para manter o mercado consumidor interno. A importação de carne ovina entre janeiro a setembro de 2017 foi de 5,5 mil toneladas, a quantidade foi 5% maior que o mesmo período de 2016, sendo que 3,5 mil toneladas foram importadas do Uruguai (AGROSTAT/MAPA). Sendo o Uruguai o maior exportador de carne ovina para o Brasil.

O consumo per capita anual de carne ovina é baixo, de 0,600 kg (FAO, 2016), devido tradição e poder aquisitivo. Os maiores mercados consumidores concentram-se no entorno das regiões produtoras, tais como no Rio Grande do Sul e em alguns estados da região Nordeste, entretanto a demanda tem se expandido em outras regiões como o Centro-Oeste e o Sudeste (SOUZA et al, 2012).

O baixo consumo de carne ovina no Brasil também está relacionado à qualidade do produto colocado à venda, já que comumente encontram-se no mercado carcaças de baixa qualidade provenientes de animais velhos (PAIM et al., 2011). Para que o consumidor tenha boa aceitação em relação a esse produto, deve-se procurar produzir produtos que atendam às necessidades de mercado (CARVALHO et al., 2005).

Com o aumento da competitividade dos mercados, tornou-se necessário aproveitar os subprodutos gerados constituintes do peso de corpo vazio, com exceção da carcaça, ou seja, o conjunto de órgãos, vísceras e outros subprodutos obtidos após o abate dos animais (MORENO et al.,2011).

O peso dos não componentes pode representar até 60% do peso do ovino e que a valorização comercial desses componentes, além da carcaça, poderá proporcionar uma fonte de renda alternativa para o ovinocultor (CARVALHO et al., 2007 apud por MORENO et al., 2010).

Das raças ovinas utilizadas para corte, a Santa Inês é a de maior expansão no território nacional, visto que é encontrada em todo o Nordeste, Sudeste, Centro-Oeste e Norte do país. (PAIM et al., 2011). Vem sendo feitos cruzamentos com a raça Dorper, com o objetivo de ter um maior desempenho dos cordeiros e qualidade de carcaça, além de rusticidade.

2.2 Sistemas de Manejo

A produção de ovinos ocorre em diferentes sistemas de manejo, seja em pastagens ou em confinamento, a escolha do sistema depende da oferta e disponibilidade de alimentos, e o custo de produção, de forma a se obter o produto desejado.

2.2.1 Pastagem

A alimentação de ruminantes no Brasil é predominantemente baseada em forragens, a qual fica prejudicada em certos períodos do ano, devido à baixa qualidade e/ou disponibilidade dos pastos, levando a baixos índices de produtividade (BOLZAN et al. 2007). A confecção de volumosos além de sofrer influências climáticas, necessita de demanda de área, maquinário e recursos humanos tanto para a confecção como para o fornecimento (BERNARDES et al. 2014).

Outro fator que influencia no sistema de manejo à pasto são as verminoses. Os nematódeos gastrintestinais provocam redução no consumo voluntário de alimentos e prejuízos à digestão e absorção de nutrientes, ocasionando redução no ganho de peso (HOLMES, 1987 apud BERNARDI et al., 2005), ocasionando um menor desempenho dos animais.

Os ovinos têm por característica serem seletivos, por isso caminham muito pela pastagem em busca das partes mais nutritivas das forrageiras (ZANINE et al., 2006). Dessa forma, em razão dos lábios superiores fendidos e móveis, o animal apresenta maior capacidade de prensão da forragem em relação aos bovinos, pois podem utilizar os lábios, os dentes e a língua, o que lhes confere alto poder de seleção no pastejo (MONTEIRO et al., 2006). Devido a esse hábito alimentar é comum utilizar forrageiras de porte baixo, como as espécies estoloníferas. As mais utilizadas são do gênero *Brachiaria* e *Cynodon*.

É fundamental partir de espécies forrageiras de alto valor nutritivo e trabalhar com ofertas de forragem adequadas às demandas dos animais nas suas diferentes fases (FACCIO CARVALHO et al., 2001). O desempenho dos animais vai depender da qualidade e disponibilidade da forrageira. Desta forma é possível produzir animais de qualidade, e com baixo custo de produção. Sendo que o sistema de manejo em pastagens ainda é o mais viável economicamente.

2.2.2 Confinamento

Para produzir produtos que atendam ao mercado consumidor, torna-se necessária a produção de animais jovens (cordeiros), apresentando carcaças com adequada quantidade de gordura e que apresentem bom rendimento (CARVALHO et al., 1999 apud CARVALHO et al., 2005). Uma alternativa para obtenção desses produtos e através da terminação de cordeiros em sistema de confinamento.

Contudo, a opção pela utilização do sistema de terminação de cordeiros em confinamento pressupõe investimentos adicionais, sobretudo no que diz respeito às instalações e à alimentação (BERNARDES et al., 2015). Aspectos como velocidade de acabamento, conversão alimentar, qualidade dos animais disponíveis, preço e qualidade da alimentação e mercado demandador de carne de qualidade devem ser levados em conta na opção pelo confinamento, para que o produtor obtenha ganho econômico na atividade (BENDAHAN, 2006 apud PAIM et al., 2011).

No Brasil, dietas para confinamento, tradicionalmente, são balanceadas com altas proporções de volumosos, devido aos altos custos dos grãos e dos concentrados proteicos (CIRNE et al., 2013). Além disso, em dietas com alta proporção de ingredientes concentrados, é mais seguro o uso de um teor mínimo de fibra, capaz de estimular a mastigação e permitir ambiente ruminal adequado para não prejudicar o desempenho animal (MENDES et al., 2010).

O sistema em confinamento para ovinos tem crescido nos últimos anos. Principalmente pela redução do tempo para o abate, pela maior eficiência no controle sanitário, pela melhor qualidade das carcaças e peles e pela manutenção da oferta no período de escassez de forragens, buscando atender a constante demanda nesse período, como também pelo melhor preço pago pelo produto (BARROSO et al., 2006).

2.2.3 Alto Grão

A utilização de dietas de alto grão em sistemas de confinamento se torna uma ferramenta capaz de trazer grande benefício à produção ovina (BERNARDES et al.,2014). Apresentam vantagens em comparação às dietas ricas em volumosos, pois são de fácil armazenagem e manejo para fornecimento aos animais, proporcionam rápido acabamento de carcaça e ganho de peso elevado em animais confinados (VECHIATO & ORTOLANI, 2008 apud BERNARDES et al., 2015). Além de reduções no consumo de matéria seca e melhorias na eficiência alimentar (PAULINO et al.,2013).

Entretanto dietas com altos teores de concentrados requer um período de adaptação muito bem realizado e um acompanhamento bastante rígido das operações de mistura e distribuição da dieta (PAULINO et al., 2013). Devido a alimentação sem a utilização de volumoso, esses animais são desafiados nutricionalmente, podendo causar problemas metabólicos como a acidose.

Nesse tipo de alimentação, onde o grão é fornecido inteiro, seu aproveitamento é totalmente dependente da extensão em que sua estrutura física é rompida pelo processo de mastigação (PAULINO et al., 2013). Ovinos, por apresentarem menor porte em relação aos bovinos, tendem a apresentar maior eficiência mastigatória, tornando a dieta de alto grão plenamente possível de ser empregada no confinamento de cordeiros (PAULINO et al., 2013).

No estudo de Bernardes et al.,2014, utilizando 32 cordeiros da raça Texel, obteve resultados de melhor ganho médio diário de cordeiros do tratamento com dieta de alto grão. O ganho de peso diário influenciou diretamente no número de dias que os cordeiros levaram para atingir o peso de abate pré-estabelecido em 32 kg de peso vivo, que foram menores, além de obterem maior deposição de gordura e melhor acabamento de carcaça, comparado aos demais tratamentos. A gordura de cobertura depositada pelos animais que receberam o tratamento de alto grão atua positivamente protegendo a carcaça da desidratação durante o resfriamento, evitando o escurecimento da parte externa dos músculos, além de não prejudicar a qualidade da carne (OSÓRIO,1998 apud BERNARDES et al. ,2014).

2.3 Suplementação

Nos sistemas de manejo à pasto ou confinado, para que se tenha uma produção intensificada, e um melhor desempenho dos animais, se torna necessário fazer o uso de suplementação.

2.3.1 Lipídeos

Os lipídeos são a fração mais energética dos alimentos tendo 2,25 vezes mais energia que os carboidratos. Podendo trazer benefícios para ruminantes, devido à alta densidade energética e baixo incremento calórico. (JORGE et al. 2008 apud GOMES MOREIRA, 2011).

Os óleos vegetais, possuem altas quantidades de ácidos graxos insaturados, que são considerados tóxicos para os microorganismos do rúmen. A toxicidade desses ácidos graxos pode estar relacionada à sua capacidade de romper a estrutura das membranas celulares, entretanto, os microorganismos ruminais fazem uso da biohidrogenação convertendo os ácidos graxos insaturados a saturados, tornando-os menos tóxicos (PALMQUIST & MATTOS, 2006 apud GOMES MOREIRA, 2011).

A suplementação de dietas com ácidos graxos reduz a digestibilidade da fibra e aumenta o conteúdo de ácidos graxos de cadeia curta, efeitos que podem estar relacionados às reduções no crescimento de bactérias e protozoários (TAMMINGA & DOREAU, 1991 apud RIVERA et al, 2010) podendo trazer benefícios como a redução na metanogênese. As bactérias ruminais, durante o processo de biohidrogenação, utilizam os hidrogênios, presentes em sua forma livre, que é utilizado como substrato para produção de metano (CH₄), reduzindo sua emissão.

Os ácidos graxos insaturados, podem ser incorporados à carne. No entanto, com o processo bio-hidrogenação, a composição lipídica que o animal consome é diferente daquela que passa pelo rúmen e se deposita no músculo (HOMEM JUNIOR, 2013). Podendo alterar o perfil de ácidos graxos presentes na carne.

A carne ovina é rica em ácidos graxos saturados, sendo os mais encontrados: o mirístico, palmítico e esteárico; os monoinsaturados são o palmitoleico e oleico e os poliinsaturados são o linoleico, linolênico e araquidônico (MONTEIRO et al., 1998). Os ácidos graxos linoléico (C18:2) e linolênico (C18:3), são essenciais, e devem ser fornecidos na dieta, pois não sintetizados pelo organismo dos animais. Estão presentes em abundância em óleos vegetais como os de girassol, canola, soja e linhaça. (DEMEYER & DOREAU, 1999 apud YAMAMOTO et al.,2005).

O perfil de ácidos graxos na carne pode variar consideravelmente entre animais, raças e dietas. Porém, é possível obter um perfil de ácidos graxos na carne mais saudável, por meio de seleção, genética e alteração da alimentação (SÂNUDO et al., 2000 apud SENEGALHE et al., 2014). Os consumidores têm se interessado cada vez mais nesse aspecto, buscando uma carne de mais qualidade, com menos gordura, pois sua ingestão pode estar relacionada a problemas de saúde.

2.3.1.1 Óleo de Macadâmia

A macadâmia é uma árvore de origem australiana, e suas nozes possuem até 75% de óleo. O óleo extraído da macadâmia possui um alto valor nutricional devido as frações de ácidos graxos encontrados no mesmo (ARAÚJO, 2018). Vem sendo altamente procurado e estudado, devido a quantidade de ácidos graxos monoinsaturados, proteínas vegetais e micronutrientes encontradas na sua composição (NAVARRO, 2016 apud por ARAÚJO, 2018).

Um importante ácido graxo encontrado no óleo de Macadâmia é o ácido palmitoleico (C 16:1 cis-9). Que possui ações importantes no músculo esquelético e fígado aumentando a captação de glicose e a sensibilidade à insulina (LOPES, 2014), inibindo a destruição das células pancreáticas secretoras de insulina e também diminui os níveis de triglicerídeos do organismo.

Sendo que seu uso depende principalmente pela disponibilidade e do custo.

2.3.2 Vitamina E

A vitamina E é um antioxidante lipossolúvel. Está inserida nas membranas lipídicas e as protege contra o ataque de radicais superóxido (COMBS & COMBS, 1986 apud PASCHOAL et al., 2003) e aumenta a estabilidade oxidativa devido a capacidade de proteger ácidos graxos poli-insaturados, importante mecanismo em ruminantes (HALLIWELL & GUTTERIDGE, 1999 apud DUBENCZUK, 2017).

O α -tocoferol é a forma ativa da vitamina E. É o principal antioxidante lipossolúvel biológico em tecidos animais, sendo esta ação é muito importante no metabolismo dos ácidos graxos essenciais (ANDRIGUETTO et al., 1993 apud BeefPoint). Sendo o tocoferol encontrado principalmente em óleos vegetais.

A ingestão de lipídeos por ruminantes, principalmente de ácidos graxos poli-insaturados (PUFAS), aumenta o requerimento de vitamina E. Devido ao fato de os PUFAS estarem concentrados, preferencialmente, nas membranas celulares, onde eles têm uma capacidade de sequestrar uma certa quantidade de vitamina E para manter sua estabilidade oxidativa (MOURÃO, et.al 2005).

A vitamina E vem sendo usada na dieta para ruminantes, para melhorar a qualidade da carne e ter um maior tempo de prateleira do produto. A carne ovina possui uma pequena concentração de ácidos graxos poli-insaturados, que durante o processo de conservação podem

sofrer oxidação lipídica. Que resulta em mudança de sua coloração e alterações em outras características como maciez, sabor e exsudação (OLIVEIRA, 2012).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocultura, pertencente ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras – UFLA, na cidade de Lavras, Minas Gerais. Com uma latitude de 21°13'38'' sul, longitude de 44°57'49'' oeste, e altitude de 920 metros. Sendo o clima subtropical úmido. Todos os procedimentos foram aprovados pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA), com certificado aprovado sob o número 063/16.

3.2 Animais

Foram utilizados 70 cordeiros machos, mestiços de Dorper x Santa Inês, não castrados, com idade média de 68 dias (± 13), e peso médio inicial de 24,63kg $\pm 3,29$. Os animais foram adquiridos de Ijaci, um município próximo a Lavras, onde foi feito um planejamento de estação de monta, e o acasalamento entre matrizes da raça Santa Inês com reprodutores da raça Dorper, obtendo cordeiros mestiços. Após desmame próximo aos 20kg de peso vivo, os animais foram levados para o setor de Ovinocultura pertencente ao Departamento de Zootecnia da UFLA, passando por um período de adaptação de 15 dias, antes do experimento. Todos animais foram vermifugados e, repetia-se o procedimento todas as vezes que o exame quinzenal de ovos por grama de fezes (OPG) apontava uma contagem acima de 500 ovos. Os cordeiros foram distribuídos de forma aleatória nos 7 tratamentos experimentais de dois estudos: cordeiros á pasto com suplemento controle (CP); cordeiros á pasto suplementados com óleo de macadâmia (OMP); cordeiros á pasto suplementados com óleo de macadâmia e vitamina E (OMEP); cordeiros confinados com dieta controle (CC); cordeiros confinados com óleo de macadâmia (OMC); cordeiros confinados com óleo de macadâmia e vitamina E (OMEC); cordeiros confinados com alto grão (AG). Cada tratamento foi composto por 10 animais de acordo com o esquema abaixo:

A - Manejo à pasto:

1 – CP – controle = 10 cordeiros;

2 – OMP – suplemento com óleo de macadâmia = 10 cordeiros;

3 – OMEP - suplemento com óleo de macadâmia e vitamina E = 10 cordeiros;

B - Manejo confinado:

1 – CC – controle = 10 cordeiros;

2 – OMP – dieta com óleo de macadâmia = 10 cordeiros;

3 – OMEP - dieta com óleo de macadâmia e vitamina E = 10 cordeiros;

C – AG - Manejo confinado com alto Grão: 10 cordeiros.

3.3 Área Experimental e Manejo

A área experimental foi dividida em pastagem de Tifton-85 (*Cynodon spp.*) e um galpão para confinamento.

A área de pastagem foi preparada por meio de aragem, gradagem e calagem. Foi feito o plantio de Tifton-85 (*Cynodon spp.*), e após 30 dias foi feita adubação nitrogenada, de acordo com a necessidade. Foi feita a divisão da área em 5 piquetes para rotatividade dos animais, sendo que cada piquete apresentava área média de 1.800m². O pastejo iniciava-se quando o dossel atingia 25 cm de altura até chegar por volta de 15 cm. Semanalmente os cordeiros eram manejados de um piquete para outro, de forma a manter um período de descanso da pastagem. Diariamente, os cordeiros manejados à pasto eram conduzidos a pastagem às 07:00h, onde permaneciam até as 18:00h, e posteriormente eram mantidos durante a noite no galpão em gaiolas individuais (área de 1,3m², com bebedouros e comedouros individuais), onde recebiam os suplementos experimentais.

Os cordeiros confinados e com dieta de alto grão permaneciam, em tempo integral, no galpão em gaiolas individuais com área de 1,3m², com bebedouros e comedouros individuais; e camas de serragem eram trocadas sempre para manutenção das condições ideais. Receberam a dieta experimental duas vezes ao dia, de manhã e à tarde, sendo a quantidade fornecida e as sobras pesadas diariamente, prevendo-se uma sobra diária de 20%.

3.4 Dieta

Os cordeiros mantidos em pastagem se alimentavam de Tifton-85 (*Cynodon spp.*), *ad libitum*, e suplementação fixa de 1,2% do peso vivo com os suplementos experimentais

descritos no subitem A, do item 3.2 do presente texto. O percentual foi recalculado a cada quinze dias, quando os animais eram pesados.

Os cordeiros confinados receberam dietas totais contendo 28,5% de volumoso (feno de Tifton) e 71,5% de concentrado de grãos. As variações experimentais foram em função do uso de óleo de Macadâmia, com ou sem a vitamina E, os quais estavam na proporção de 0,1% do peso vivo e 0,05% da MS seca total da dieta, respectivamente.

Os suplementos dos animais a pasto e as dietas do confinamento foram calculadas de acordo com o que é preconizado pelo NRC (2007) para cordeiros com 20kg e ganhos de 300 gramas por dia. A composição da dieta está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1. Composição de ingredientes e dos nutrientes nos suplementos.

Ingredientes	Suplemento ¹ (%MS)					
	CC	OMC	OMEC	CP	OMP	OMEPE
Farelo de Soja	55,50	58,40	58,37	86,72	85,86	85,81
Milho moído	41,08	33,28	33,25	9,92	2,76	2,76
Óleo de Macadâmia	-	5,13	5,13	-	8,17	8,17
Núcleo mineral	3,08	2,84	2,84	2,78	2,66	2,66
Fosfato Bicálcico	0,33	0,35	0,35	0,58	0,55	0,55
Vitamina E	-	-	0,05	-	-	0,05
Nutrientes						
MS	95,09	94,99	95,19	95,22	95,05	95,20
PB	29,67	30,33	30,33	41,91	40,52	40,52
EE	2,65	7,50	7,50	1,79	9,67	9,67
EM (Mcal/kg)	2,98	3,04	3,04	2,92	3,02	3,02
FDN	12,02	11,76	11,76	12,98	9,29	9,29
Cinzas	6,15	6,67	6,57	5,49	5,96	6,03

¹Suplementos: CC (Controle Confinado), OMC (óleo de Macadâmia Confinado), OMEC (óleo de Macadâmia + vitamina E Confinado), CP (Controle à Pasto), OMP (óleo de Macadâmia à Pasto) OMEPE (óleo de Macadâmia + vitamina E à Pasto). Fonte: Adaptado de Dias Júnior.

Os animais manejados no alto grão, em confinamento em tempo integral, receberam uma dieta total, *ad libitum*, particionada duas vezes ao dia prevendo sobra de 20%, contendo 85% de grão inteiro e 25% de núcleo peletizado comercial (Premix mineral/ protéico Confipeso Alto Grão - Presence Nutrição Animal). Essa mistura proporcionou uma dieta com: 89,3% de MS; 13,04% de PB; 3,86% de EE; 12,4% de FDN; e 2,49 Mcal/kg de EM.

3.5 Abate

Após 60 dias do período experimental, todos os cordeiros foram abatidos. O abate foi realizado em estabelecimento frigorífico com Serviço de Inspeção Federal (SIF) após um período de 16h de jejum de alimento sólido, conforme as normas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA (2000).

Depois do jejum de sólidos de 16h, os cordeiros foram pesados para obter o peso ao abate. Os valores médios de peso ao abate para os animais em cada tratamento no Estudo 1, foram os seguintes: Controle à pasto: 33,1 kg; Controle Confinado: 38,6 kg; Alto Grão: 43,3 kg. No estudo 2, os valores médios de peso ao abate de acordo com os sistemas de manejo foram: Confinamento: 38,4 kg; À pasto: 32,6 kg. E de acordo com as dietas: Controle: 35,8 kg; Óleo de Macadâmia: 35,8 kg; Óleo de Macadâmia e Vitamina E: 35,7 kg.

Após o abate foi feita a evisceração, obtendo os componentes não carcaça: pele, cabeça, patas, rins, pulmão, fígado, coração, componentes torácicos, rúmen e retículo cheio, rúmen e retículo vazio, omaso cheio, abomaso cheio, intestino delgado cheio, intestino grosso cheio, gordura omental, gordura mesentérica, e baço. Esses componentes foram pesados, e posteriormente calculado a percentagem dos mesmos em relação ao peso vivo de abate após o jejum.

3.6 Análises Estatísticas

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado (DIC). Os dados foram analisados em diferentes estudos, utilizando o Proc GLM do Programa SAS. Um dos estudos foi em esquema simples comparando os manejos sem o uso do óleo de macadâmia (OM), com ou sem vitamina E (VitE), ou seja, envolvendo os tratamentos experimentais CC, CP e AG. O outro estudo foi em esquema fatorial 2x3 (2 Sistemas de Manejo: pasto e confinado; e 3 dietas/suplementos experimentais: controle, com OM, com OM e VitE). A descrição detalhada dos estudos estão a seguir:

Estudo 1 - Sem estudo da fonte lipídica comparando os seguintes tratamentos: Controle no sistema à pasto (CP); Controle no sistema confinado (CC); Alto Grão (AG). Após análise de variância, as médias foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Estudo 2 - Fatorial 2x3, totalizando 6 tratamentos: Pasto com dieta controle (CP); Confinado com dieta controle (CC); Pasto suplementados com Óleo de Macadâmia (OMP); Confinado suplementados com Óleo de Macadâmia (OMC); Pasto suplementados com Óleo de

Macadâmia + Vitamina E (OMEP); Confinado suplementados com Óleo de Macadâmia + Vitamina E (OMEC).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Estudo 1

Na Tabela 2, são apresentados os valores médios, em peso (kg) e porcentagem (%), para os componentes não carcaça: pele, cabeça, patas, rins, pulmão, fígado, coração, componentes torácicos, rúmen e retículo cheio e vazio, omaso cheio, abomaso cheio, intestino delgado cheio, intestino grosso cheio, gordura omental, gordura mesentérica, e baço; de acordo com os tratamentos avaliados no primeiro estudo comparando controle no sistema à pasto (CP); controle no sistema confinado (CC); e alto grão (AG).

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) no peso da pele, sendo menor no tratamento CP comparado ao CC e AG (Tabela 2). Isto pode estar relacionado ao fato de que cordeiros do tratamento CP foram abatidos com peso corporal menor. Proporcionalmente não houve diferença ($P > 0,05$) entre tratamentos para porcentagem de pele. A pele é um dos componentes não-carcaça que contribuem com maior porcentagem em relação ao peso corporal ao abate dos ovinos, e que podem sofrer grandes variações (MORENO et al., 2011).

Para o peso e porcentagem da cabeça (Tabela 2) houve diferenças significativas ($P < 0,05$). Os animais do tratamento CP obtiveram peso menor comparado aos demais. Enquanto que proporcionalmente a cabeça obteve valor menor para o AG do que no CP e CC. Resultados semelhantes foram obtidos para o peso de cabeça, no estudo de OSÓRIO et al. 1996, que apresentou um peso superior para os cordeiros mais pesados; em porcentagem um valor absoluto superior para os cordeiros menos pesados. Segundo OSÓRIO et al. 1996, a inversão das diferenças em termos percentuais, deve-se que os órgãos apresentam desenvolvimento mais precoce e nessa idade e intervalo de peso, não crescem e desenvolvem-se na mesma velocidade de peso vivo.

As patas foram menos pesadas ($P < 0,05$) para os cordeiros no CP comparado ao AG, e no tratamento CC foi semelhante ao CP e AG (Tabela 2). Isso pode ser devido aos animais do AG serem animais maiores e mais pesados, obtendo assim, patas mais pesadas. As patas são de crescimento precoce (ROSA et al., 2002 apud MEDEIROS et al., 2008), acompanhando o desenvolvimento dos animais. Na porcentagem também houve diferença

significativa ($P < 0,05$) entre os tratamentos CP e AG, onde a proporção foi maior ($P < 0,05$) para CP. Este resultado está relacionado ao fato de que cordeiros com dieta de alto grão tem maiores proporções de carcaça e gordura, diminuindo a proporção de outros componentes. E a porcentagem do tratamento CC não teve diferença aos demais. Segundo CARVALHO et al. 2017, o tecido ósseo representa a maior parte do peso das patas, estes são, conseqüentemente, mais representativos a menores pesos corporais.

O peso do fígado foi semelhante ($P > 0,05$) entre os tratamentos (Tabela 2). A proporção de fígado dos cordeiros do manejo CP foi maior comparado ao AG, podendo estar associado ao fato de que animais manejados à pasto passam por desafios maiores e, conseqüentemente terem metabolização maior, além do fato dos animais do pasto terem menores carcaças com menores proporções de gordura, aumentando a representação de outros componentes. Enquanto animais em dieta de alto grão, recebem maior aporte de energia sendo acumulado e depositado na forma de gordura, diluindo assim o peso de outros componentes não integrantes da carcaça. Esses resultados foram diferentes de MEDEIROS et al. 2008, o fígado é importante para os vários processos metabólicos, com participação ativa no metabolismo energético e proteico dos animais, neste estudo, com o aumento dos níveis de concentrado, tiveram resultados que elevaram os teores de energia metabolizável das dietas, além de outros nutrientes, o que estimulou maior desenvolvimento do fígado.

Para o peso do pulmão não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos (Tabela 2). Para a proporção, não houve diferenças para CP e CC, mas houve diferença ($P < 0,05$) entre CP e AG, sendo menor nos cordeiros do tratamento com o alto grão.

Não houve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos para os pesos do coração (Tabela 2). Foi maior ($P < 0,05$) a proporção do coração para os cordeiros do tratamento CP comparado a CC e AG. Assim como para os outros componentes, provavelmente isso pode estar relacionado ao fato que animais confinados e em alto grão terem maior proporção de gordura em função do maior aporte energético nas dietas, proporcionando carcaça mais desenvolvida e com mais gordura, diluindo assim a proporção dos outros componentes já que os pesos foram semelhantes.

De acordo com PÉRON et al. 1993 e ALVES et al. 2003 apud MORENO et al. 2011, os rendimentos de órgãos vitais, como aparelho respiratório, cérebro e coração, não são influenciados pela composição da dieta, já que esses órgãos têm prioridade na utilização dos nutrientes, mantendo sua integridade independentemente do estado nutricional dos animais. Normalmente, os pesos dos componentes não carcaça desenvolvem-se de forma similar com o

aumento do peso corporal do animal, mas não nas mesmas proporções, ou seja, ocorre queda nas porcentagens em relação ao peso do animal (MORENO et al. 2011).

O peso para rúmen e retículo cheio, foi menor ($P<0,05$) nos cordeiros do tratamento CC comparado aos demais (Tabela 2). Este resultado, considerando o compartimento cheio de conteúdo digestório, está associado ao fato de que dietas em confinamento possuem grandes quantidades de grãos, ingredientes como milho, que são finamente moídos, favorecendo uma maior taxa de passagem pelo rúmen, permitindo que o compartimento seja mais rapidamente esvaziado. Segundo BOLZAN et al. 2007, devido à menor granulometria da dieta, por consequência tem-se uma maior taxa de passagem do alimento pelo trato gastrointestinal.

Enquanto em dietas que há fornecimento de grãos de milho inteiros e volumoso, a taxa de passagem é mais lenta por isso, mesmo após 16h de jejum, ainda pode haver alimento presente. Alimentos volumosos possuem maiores proporções de carboidratos estruturais, e milho grão inteiro possuem estruturas que demoram mais a serem colonizados por microrganismos ruminais, e assim, mais conteúdos serão encontrados nos compartimentos de animais alimentados com dietas deste tipo.

O conteúdo digestivo apresenta variações que dependem da natureza do alimento, da duração do jejum e do desenvolvimento do trato digestivo, que dependerá da idade do animal e de seu histórico nutricional (OSÓRIO et al. 2002, apud MEDEIROS et al. 2008). Em proporção do peso corporal, o rúmen e retículo cheio foi maior ($P<0,05$) para CP, o que pode ser devido a dieta volumosa em maior proporção comparado aos outros tratamentos. Já desconsiderando o conteúdo digestório, o rúmen e retículo vazio tiveram valores médios de peso semelhantes ($P>0,05$) (Tabela 2). Em porcentagem do peso corporal, o rúmen e retículo vazio foi maior ($P<0,05$) para os cordeiros do tratamento CP.

Os resultados de peso para omaso cheio foram semelhantes ($P>0,05$) entre os tratamentos abordados neste estudo (Tabela 2). O omaso é um órgão importante para absorção de água do bolo alimentar, e aparentemente não sofre influência pelo tipo de dieta em diferentes tratamentos. Houve diferenças para a proporção de omaso cheio, sendo maior ao CP, comparado aos demais, provavelmente devido a característica da dieta deste tratamento que contém maiores quantidades de carboidratos estruturais, considerando esse compartimento contendo conteúdo digestório. Observa-se que apesar dos tratamentos não terem diferenças significativas, obtiveram valores menores para CC e AG em peso e porcentagem, comparados ao CP. Esses resultados se assemelham com o estudo de MEDEIROS et al. 2008, onde observou que dietas com maiores níveis de concentrado promoveram redução dos pesos de omaso. O que está relacionado alimentação com forragem. Dietas com maiores percentuais de FDN, podem

apresentar maior tempo de retenção no rúmen-retículo, o que também ocorre no omaso, estimulando o desenvolvimento da musculatura e crescimento das suas lâminas para manter o fluxo omasal (VALDÉS et al. e LYFORD Jr., 1993 apud MEDEIROS et al., 2008).

Não houve diferenças ($P>0,05$) para peso e porcentagem de abomaso cheio (Tabela 2). a função do abomaso, consiste na digestão do substrato degradado parcialmente pelo rúmen, o retículo e o omaso (CARDOSO, F. C. 2007). Esses substratos proteicos em ruminantes são representados principalmente pela proteína microbiana. Para os tratamentos testados neste estudo, os mesmos podem não terem sido influenciados pelas dietas pois, já teria ocorrido a degradação.

Para o intestino delgado cheio, houve diferenças significativas ($P<0,05$) para peso e porcentagem, sendo maior para o tratamento CP (Tabela 2), o que está relacionado a dieta com mais fibra. O intestino delgado tem 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 apud MORENO et al. 2011). Já para peso e porcentagem de intestino grosso cheio houve diferenças significativas ($P<0,05$). O menor peso do intestino grosso cheio foi dos cordeiros no tratamento AG. Em porcentagem, houve maior proporção de intestino grosso cheio no tratamento CP, proporção intermediária para CC, sendo menor para o AG. Ocorre diminuição da proporção, quando os animais com dietas com maior nível de concentrados e são mais pesados.

O peso da gordura omental foi maior ($P<0,05$) nos cordeiros do tratamento AG, comparado ao CC e CP (Tabela 2). Isso se deve ao fato da dieta de alto grão ter maior aporte de energia, pela alta quantidade de grãos nesta dieta, o que leva a um aumento na deposição de gordura. Dietas com altos teores de proteína, podem aumentar a atividade da microbiota ruminal, sua concentração na corrente sanguínea e conseqüente absorção, ocasionando maior deposição de gordura em torno do retículo-rúmen (ALONSO et al. 1998 e ATTI, 2000, apud MORENO, et al. 2011). Em porcentagem o resultado foi semelhante.

Não houve diferenças significativas ($P>0,05$) para peso e proporção em relação ao peso corporal de gordura mesentérica (Tabela 2). Era esperado um peso e proporção maior para os animais confinados, principalmente do alto grão, devido a dieta com maior aporte energético, teoricamente levaria a uma maior deposição de gordura. O maior nível de concentrado na dieta aumenta a concentração de ácido propiônico no rúmen e diminui a relação acetato:propionato, resultando em maior disponibilidade de energia na forma de glicose, o que

favorece a lipogênese e consequente deposição de gordura visceral (KOZLOSKI, 2002 apud MORENO, et al. 2011).

O peso do baço, no tratamento AG, foi maior ($P < 0,05$) que os demais (Tabela 2). Isto está associado ao fato dos animais recebendo dietas de alto grão, provavelmente estarem sujeitos a desafios que podem afetar o sistema imunológico, como por exemplo o excesso de carboidratos não estruturais que podem levar a um quadro de acidose metabólica. O baço exerce uma importante função imunológica, produzindo células para defesa do organismo. E considerando que o baço, é um órgão de elevada taxa metabólica, o maior nível de concentrado pode ter proporcionado o maior percentual desse órgão nos cordeiros alimentados com esta dieta (MORENO et al., 2011). A proporção do baço nos cordeiros manejados no tratamento CP foi semelhante as demais, mas houve diferença ($P < 0,05$) entre CC e AG (Tabela 2).

Para peso e proporção do peso corporal dos rins e componentes torácicos não houve diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os tratamentos (Tabela 2).

De maneira geral, os pesos maiores de alguns componentes nos animais em confinamento, seja no tratamento controle (CC) ou no alto grão (AG), foram maiores quando comparados com os pesos de componentes de cordeiros do tratamento à pasto (CP). Esse é um resultado diretamente relacionado ao peso de abate dos animais, sendo que nos manejos com maiores proporções de grãos, o aporte energético, e provavelmente, a maior digestibilidade, proporciona energia para um desenvolvimento corporal mais intenso ao longo do período experimental.

Entretanto, esses animais com desenvolvimento mais intenso, também tendem a depositar a energia extra na forma de gordura, e principalmente na carcaça dos animais. Assim, os componentes dos animais manejados nos tratamentos CC e AG possuem proporções menores em relação ao peso corporal. Ao passo que, os cordeiros manejados no tratamento CP, obtiveram carcaças com menores proporções de gordura e, as mesmas representam menos em peso corporal, portanto os componentes aumentam sua representatividade.

Tabela 2. Valores médios para peso (kg) e porcentagem (%) de componentes não carcaça, de acordo os tratamentos: controle no sistema confinado (CC), controle no sistema à pasto (CP), e alto grão (AG).

Variável	Dieta			Pr > f ¹
	CC	CP	AG	
Pele (Kg)	5.330 a	4.110 b	5.920 a	0.0001
Pele (%)	13.860	12.420	13.700	0.1083
Cabeça (Kg)	1.610 a	1.410 b	1.550 a	0.0120
Cabeça (%)	4.180 a	4.280 a	3.640 b	0.0022
Patas (Kg)	0.910 ab	0.830 b	0.950 a	0.0312
Patas (%)	2.360 ab	2.520 a	2.220 b	0.0214
Rins (Kg)	0.337	0.260	0.270	0.4266
Rins (%)	0.910	0.790	0.650	0.3931
Pulmão (Kg)	1.520	1.490	1.480	0.9329
Pulmão (%)	3.970 ab	4.540 a	3.470 b	0.0121
Fígado (Kg)	0.675	0.680	0.687	0.9676
Fígado (%)	1.770 ab	2.080 a	1.620 b	0.0339
Coração (Kg)	0.122	0.132	0.135	0.3412
Coração (%)	0.320 b	0.410 a	0.320 b	0.0230
Componentes Torácicos (Kg)	0.715	0.749	0.784	0.6130
Componentes Torácicos (%)	1.870	2.280	1.860	0.0901
Rúmen Retículo Cheio (Kg)	2.485 b	3.224 a	3.323 a	0.0354
Rúmen Retículo Cheio (%)	6.370 b	9.680 a	7.760 b	0.0004
Rúmen Retículo Vazio (Kg)	0.701	0.797	0.735	0.3099
Rúmen Retículo Vazio (%)	1.810 b	2.400 a	1.700 b	<.0001
Omaso Cheio (Kg)	0.103	0.130	0.118	0.1899
Omaso Cheio (%)	0.270 b	0.390 a	0.270 b	0.0089
Abomaso Cheio (Kg)	0.390	0.312	0.379	0.4774
Abomaso Cheio (%)	1.020	0.950	0.860	0.5701
Intestino Delgado Cheio (Kg)	0.987 b	1.191 a	1.008 b	0.0125
Intestino Delgado Cheio (%)	2.580 b	3.580 a	2.370 b	<.0001
Intestino Grosso Cheio (Kg)	1.044 a	1.127 a	0.831 b	0.0362
Intestino Grosso Cheio (%)	2.710 b	3.400 a	1.950 c	0.0001
Gordura Omental (Kg)	0.601 b	0.470 b	0.966 a	0.0031
Gordura Omental (%)	1.530	1.470	2.280	0.0695
Gordura Mesentérica (Kg)	0.368	0.264	0.400	0.0831
Gordura Mesentérica (%)	0.950	0.810	0.950	0.6500
Baço (Kg)	0.060 b	0.062 b	0.104 a	0.0024
Baço (%)	0.160 b	0.190 ab	0.250 a	0.0423

¹ Pr > f = Probabilidade: nível de significância de 5%. Valores médios seguidos de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente (P<0,05) pelo teste de Tukey.

4.2 Estudo 2

Na tabela 3, são apresentados os valores médios, em peso (kg) e proporção do peso corporal (%), para os componentes não carcaça, de acordo com o estudo em esquema fatorial 2x3 (2 sistemas de manejo: pasto e confinado; e 3 suplementos/dieta concentrada: Controle, Óleo de Macadâmia, Óleo de Macadâmia + Vitamina E).

Não houve interações significativas ($P>0,05$) entre manejo e suplementos/dieta concentrada para os pesos e porcentagens dos componentes: pele, cabeça, patas, rins, pulmão, fígado, coração, componentes torácicos, rúmen e retículo cheio e vazio, omaso cheio, intestino delgado cheio, intestino grosso cheio, gordura omental, gordura mesentérica, e baço (Tabela 3).

O peso de abomaso cheio foi maior ($P<0,05$) para animais com dietas controle comparado aqueles que receberam óleo de macadâmia + vitamina E (Tabela 3) independente do sistema de manejo. Para a porcentagem de abomaso cheio, a dieta controle e óleo de macadâmia tiveram maiores proporções ($P<0,05$) comparado a dieta com óleo de macadâmia e vitamina E.

O sistema de manejo influenciou a maior parte dos componentes não carcaça, principalmente com relação à proporção do peso corporal. Para os pesos de pulmão, fígado, coração, componentes torácicos, rúmen e retículo cheio e vazio, omaso cheio, abomaso cheio, intestino delgado cheio e intestino grosso cheio, não houve diferenças ($P>0,05$) entre sistemas de manejo (Tabela 3). Mas em proporção desses componentes foram maiores ($P<0,05$) para o sistema à pasto, comparados ao manejo confinado, provavelmente pelo fato de animais confinados terem maior peso corporal representado pela carcaça, diminuindo assim, a proporção dos outros componentes. De acordo com MORENO et al. 2011, normalmente, os pesos dos componentes não carcaça desenvolvem-se de forma similar com o aumento do peso corporal do animal, mas não nas mesmas proporções, ou seja, ocorre queda nas porcentagens em relação ao peso do animal.

Houve diferenças significativas ($P<0,05$) para peso e porcentagem de pele que foram maiores para o sistema confinado comparado aos animais do sistema à pasto (Tabela 3). Isso está relacionado ao maior peso corporal desses animais. Os pesos dos componentes não carcaça desenvolvem-se de forma similar com o aumento do peso corporal do animal (MORENO et al. 2011).

Para o peso da cabeça e patas houve diferenças significativas ($P<0,05$) entre os sistemas de manejo (Tabela 3), sendo valores maiores para os animais confinados, pelo fato de serem animais maiores. Em proporção do peso corporal, a cabeça foi semelhante entre os sistemas,

mas as patas tiveram maior proporção para animais à pasto, comparado aos animais confinados. Segundo ROSA et al. 2002 apud MEDEIROS et al. 2008, as patas são de crescimento precoce, e a cabeça cresce com a mesma velocidade que o corpo. Portanto, os valores de peso foram de acordo com desenvolvimento dos animais. ROSA et al. 2005 apud CARVALHO et al. 2017, explicam que o crescimento ósseo ocorre numa fase inicial de desenvolvimento. Sendo assim, uma vez que o tecido ósseo representa a maior parte do peso da cabeça e das patas, estes são, conseqüentemente, mais representativos em menores pesos corporais (CARVALHO et al. 2017).

Para peso e porcentagem de gordura omental, houve diferenças entre os sistemas de manejo, sendo maior para o confinado (Tabela 3). Isso se deve ao fato desses animais terem maior aporte de energia em função do tipo de dieta disponível, ou seja, maiores proporções de carboidratos não estruturais, e assim, proporcionando energia extra que favoreceu maior deposição de gordura nesses locais. Pelo mesmo motivo, o peso de gordura mesentérica foi maior ($P < 0,05$) para o confinado, mas a proporção entre os manejos foi semelhante. KOZLOSKI, 2002 apud MORENO et al. 2011, afirmou que o maior nível de concentrado na dieta aumenta a concentração de ácido propiônico no rúmen e diminui a relação acetato:propionato, resultando em maior disponibilidade de energia na forma de glicose, que é substrato para produção de insulina, o que favorece a lipogênese e conseqüente deposição de gordura visceral.

Tabela 3. Valores médios para peso (kg) e porcentagem (%) de componentes não carcaça, de acordo com o estudo do fatorial 2x3 (2 sistemas de manejo (pasto e confinado) e 3 suplementos (Controle, Óleo de Macadâmia, Óleo de Macadâmia + Vitamina E).

Variável ¹	Dieta ²			SM ³		Pr > f ⁴		
	Controle	OM	OM+VitE	Conf.	Pasto	Dieta	SM	D*SM
Pele (Kg)	4.720	4.315	4.421	5.227 a	3.743 b	0.3843	<.0001	0.6678
Pele (%)	13.140	12.920	12.820	13.650 a	12.270 b	0.8032	0.0014	0.7287
Cabeça (Kg)	1.510	1.385	1.422	1.574 a	1.303 b	0.4896	0.0030	0.5655
Cabeça (%)	4.230	4.220	4.150	4.110	4.290	0.8951	0.2238	0.3810
Patás (Kg)	0.870	0.858	0.828	0.927 a	0.777 b	0.7871	0.0050	0.4619
Patás (%)	2.440	2.570	2.450	2.410 b	2.560 a	0.3030	0.0442	0.2733
Rins (Kg)	0.299	0.250	0.233	0.261	0.260	0.2485	0.9751	0.2699
Rins (%)	0.850	0.790	0.700	0.690	0.870	0.4515	0.0680	0.0923
Pulmão (Kg)	1.505 a	1.240 b	1.439 a	1.470	1.320	0.0447	0.0942	0.3816
Pulmão (%)	4.260	3.840	4.260	3.850 b	4.390 a	0.2031	0.0155	0.4856
Fígado (Kg)	0.677	0.694	0.700	0.717	0.664	0.9324	0.3017	0.1696
Fígado (%)	1.930	2.160	2.070	1.880 b	2.220 a	0.3710	0.0173	0.1456
Coração (Kg)	0.127	0.112	0.111	0.119	0.115	0.1715	0.6262	0.4631
Coração (%)	0.360	0.340	0.330	0.310 b	0.380 a	0.3537	0.0007	0.6524
C. Torácicos (Kg)	0.732	0.750	0.763	0.782	0.715	0.8794	0.1812	0.2784
C. Torácicos (%)	2.070	2.310	2.260	2.050 b	2.380 a	0.2301	0.0068	0.5925
RRC (Kg)	2.854	2.787	2.565	2.581 a	2.890 a	0.5250	0.1586	0.2845
RRC (%)	8.030	8.490	7.760	6.730 b	9.460 a	0.3984	<.0001	0.2860
RRV (Kg)	0.749	0.684	0.674	0.687	0.718	0.4319	0.5476	0.6604
RRV (%)	2.110	2.080	2.030	1.709 b	2.350 a	0.7820	<.0001	0.9863
Omaso Cheio (Kg)	0.116	0.125	0.105	0.107	0.124	0.4629	0.1993	0.6512
Omaso Cheio (%)	0.330	0.390	0.320	0.290 b	0.410 a	0.3363	0.0022	0.6595
Abomaso C. (Kg)	0.351 a	0.307ab	0.236 b	0.302	0.294	0.0089	0.7888	0.2584
Abomaso C. (%)	0.980 a	0.960 a	0.710 b	0.800 b	0.970 a	0.0108	0.0272	0.0752
IDC (Kg)	1.089	1.120	1.035	1.030	1.133	0.8090	0.3451	0.7400
IDC (%)	3.080	3.390	3.130	2.680 b	3.720 a	0.4848	<.0001	0.8369
IGC (Kg)	1.086	1.020	0.922	0.963 a	1.055 a	0.3172	0.2981	0.9642
IGC (%)	3.050	3.160	2.790	2.510 b	3.490 a	0.3869	<.0001	0.5952
G. Omental (Kg)	0.535	0.549	0.505	0.690 a	0.370 b	0.8985	0.0002	0.2197
G. Omental (%)	1.500	1.600	1.430	1.780 a	1.240 b	0.8124	0.0123	0.2471
G. Mesentérica (Kg)	0.316	0.348	0.291	0.388 a	0.249 b	0.6252	0.0059	0.7894
G. Mesentérica (%)	0.880	1.000	0.850	1.010	0.820	0.5773	0.1378	0.8637
Baço (Kg)	0.061	0.060	0.064	0.067	0.057	0.8422	0.0657	0.1561
Baço (%)	0.170	0.180	0.190	0.170	0.190	0.6918	0.2938	0.2512

Variável: C. Torácicos = Componentes Torácicos, RRC = Rúmen Retículo Cheio, RRV = Rúmen Retículo Vazio, Abomaso C. = Cheio; IDC = Intestino Delgado Cheio; IGC = Intestino Grosso Cheio; G. Omental = Gordura; G. Mesentérica = Gordura.

²Dieta: OM = Óleo de Macadâmia, OM+VitE = Óleo de Macadâmia + Vitamina E. SM³ = Sistema de Manejo, Conf. = Confinado. ⁴ Pr > f = Probabilidade; nível de significância de 5%; D*SM = Interação entre Dieta e Sistema Manejo.

Valores médios seguidos de letras diferentes na mesma linha diferem significativamente (P<0,05) pelo teste de Tukey.

5 CONCLUSÃO

Os componentes não carcaça de cordeiros suplementados com dieta de alto grão, obtiveram maiores pesos, comparados a dietas em confinamento e à pasto. Porém proporcionalmente os componentes de cordeiros terminados em pastagem obtiveram maiores valores, devido os animais em dietas de alto grão terem maior rendimento de carcaça e gordura, tendo menor proporção de outros componentes.

A suplementação com óleo de macadâmia e a vitamina E, com exceção do abomaso, não influenciou sobre os pesos e proporções dos componentes não carcaça.

Nos sistemas de manejo, independente do uso de óleo de macadâmia e vitamina E, os componentes não carcaça de cordeiros manejados à pasto são de pesos menores, em função do menor peso corporal, mas proporcionalmente são maiores, comparado ao sistema confinado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, T. P. **Análise de rendimento da extração e solvente para o óleo de Macadâmia**. 2018. 40p. Trabalho de Conclusão de Curso 2 (Bacharel em Engenharia Química) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2018. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/9865/1/PG_COENQ_2018_1_20.pdf>. Acesso em: junho de 2019.

BALANÇO 2017. **Ovinos e Caprinos**. CNA Brasil. Serviço Nacional de Aprendizagem Rural SENAR. 2p. 2017. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/assets/arquivos/ovinos_caprinos_balanco_2017.pdf>. Acesso em: maio de 2019.

BARROSO, D.D. et al. Desempenho de ovinos terminados em confinamento com resíduo desidratado de vitivinícolas associado a diferentes fontes energéticas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.5, set./out. 2006.

Beef Point. **Deficiências vitamínicas em bovinos de corte – Vitamina E, 10/10/03**. Disponível em: <<https://www.beefpoint.com.br/deficiencias-vitaminicas-em-bovinos-de-corte-vitamina-e-7434/>>. Acesso em: maio de 2019.

BERNARDES, G.M.C. et al. Consumo, desempenho e análise econômica da alimentação de cordeiros terminados em confinamento com o uso de dietas de alto grão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.67, n.6, p.1684-1692, 2015.

BERNARDES, G.M.C., CARVALHO, S., VENTURINI, R.S. **Características produtivas de cordeiros confinados com dietas de alto grão**. 2014. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/caracteristicas-produtivas-de-cordeiros-confinados-com-dietas-de-alto-grao-89400n.aspx>>. Acesso em: maio de 2019.

BERNARDI, J. R. A., ALVES, J. B., MARIN, C. M. Desempenho de cordeiros sob quatro sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1248-1255, 2005.

BOLZAN, I. T. et al. Consumo e digestibilidade em ovinos alimentados com dietas contendo grão de milho moído, inteiro ou tratado com ureia, com três níveis de concentrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.1, jan./fev. 2007.

BURIN, P.C. Qualidade da gordura ovina: características e fatores de influência. **Revista Electrónica de Veterinaria REDVET**, v.17, n.10, 28p. 2016.

CARDOSO, F. C. **Deslocamento de abomaso à esquerda em vacas leiteiras de alta produção: variações no hemograma, indicadores bioquímicos, sanguíneos e do funcionamento ruminal**. 2007. 48p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias na área de Patologia Clínica de Bovinos) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/dm_fcc.pdf>. Acesso em: junho de 2019.

CARVALHO, S. et al. Desempenho e características quantitativas da carcaça de cordeiros da raça Suffolk, castrados e não castrados, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.11, n. 1, p. 79-84, jan./mar. 2005.

CARVALHO, S. et al. Proporção e crescimento alométrico dos componentes não carcaça de cordeiros Texel abatidos com diferentes pesos. **Agrária - Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, vol. 12, n. 2, p. 251-255, 2017.

CIRNE, L.G.A. et al. Desempenho de cordeiros em confinamento alimentados com dieta exclusiva de concentrado com diferentes porcentagens de proteína. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n. 1, p. 262-266, 2013.

DIAS JUNIOR, P. C. G. **Óleo de macadâmia e Vitamina E para cordeiros: qualidade da carne, perfil de ácidos graxos e expressão gênica**. 2019. 102 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2018. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/32739/1/DISSERTA%20de%20macad%20e%20Vitamina%20E%20para%20cordeiros%20qualidade%20da%20carne%20perfil%20de%20%C3%A1cidos%20graxos%20e%20express%20g%C3%AAnica.pdf>> Acesso em: maio de 2019.

DUBENCZUK, F. C. **Principais deficiências vitamínicas em ruminantes**. Disciplina de Fundamentos Bioquímicos dos Transtornos Metabólicos, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 12 p. 2017.

FACCIO CARVALHO, P. C., POLI, C. H. E. C., PEREIRA NETO, O. A. Manejo de pastagens para ovinos: uma abordagem contemporânea de um antigo desafio. In: J.R.A. Pereira; I.C. dos Santos; W.S. Venâncio. (Org.). **Anais...** Simpósio de Ovinocultura. Ponta Grossa: UEPG. P. 77-102. 2001.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. **Estatísticas FAO, 2016**. Disponível em:<www.faostat.fao.org>. Acesso em: maio de 2019.

GOMES MOREIRA, K. K. **Suplementação com lipídeos em dietas de bovinos de corte**. 2011. 22p. Seminário (Pós-Graduação em Ciência Animal) - Escola de Veterinária e Zootecnia - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011. Disponível em: <https://portais.ufg.br/up/67/o/semi2011_Kiria_Karolline_1c.pdf> Acesso em: maio de 2019.

HOMEM JÚNIOR, A. C. **Fontes lipídicas na alimentação de ovinos confinados**. 2013. 56p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias – Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2013. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/106616/homemjunior_ac_dr_jabo.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: maio de 2019.

JORNAL AROMATOLOGIA. **Óleo de Macadâmia – fonte de lipocina, o “hormônio” do emagrecimento**. Fonte: *Jornal Aromatologia*, 2ª Edição, ano II, 2012. Disponível em: <<https://www.oleosessenciais.org/oleo-de-macadamia-fonte-de-lipocina-o-hormonio-emagrecimento/>>. Acesso em: junho de 2019.

LIMA JÚNIOR, D. M. et al. Oxidação lipídica e qualidade da carne ovina. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.7, n.1, p.14-28, 2013.

LOPES, A. B. et al. **Efeitos do ácido palmitoleico na captação e metabolismo da glicose e triacilglicerol em adipócitos brancos**. 2014. 94 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/42/42137/tde-19112014-103920/pt-br.php>>. Acesso em: junho de 2019.

MEDEIROS, G. R. et al. 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, L. F. O. Características de carcaça, componentes não-carcaça e composição tecidual e química da 12^a costela de cordeiros Santa Inês terminados em pasto com três gramíneas no período seco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.7, p.1286-1292, 2008.

MENDES, C. Q. et al. Comportamento ingestivo de cordeiros e digestibilidade dos nutrientes de dietas contendo alta proporção de concentrado e diferentes fontes de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n. 3, p. 594-600, 2010.

MONTEIRO, A. L. G., POLI, C.H.E.C., MORAES, A. **Pastagem para ovinos**. 2006. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao/pastagens-para-ovinos-22n.aspx>>. Acesso em:

MORENO, G. M. B. et al. 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, p.2878-2885, 2011.

MOURÃO, D. M. et al. Biodisponibilidade de vitaminas lipossolúveis. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 4, p. 529-539, jul./ago. 2005.

OLIVEIRA, R. R. **Utilização do ácido fítico como antioxidante natural em produtos cárneos**. 2012. 32p. Seminário (Pós-Graduação em Ciência Animal) - Escola de Veterinária - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2012. Disponível em: <https://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/Raphael_Rocha_1c.pdf?1349116918>. Acesso em: maio de 2019.

OSÓRIO, J. C. S. et al. Componentes do peso vivo em cordeiros da raça Corriedale. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.26, n.3, p.483-487, 1996.

PAIM, T. do P. et al. Estudo econômico da produção de cordeiros cruzados confinados abatidos em diferentes pesos. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.12, n. 1, p. 48-57. jan./mar. 2011.

PASCHOAL, J. J., ZANETTI, M. A., CUNHA, J. A. Suplementação de Selênio e Vitamina E sobre a Contagem de Células Somáticas no Leite de Vacas da Raça Holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n. 6, p. 2032-2039, 2003.

PAULINO, P. V. R. et al. Dietas sem forragem para terminação de animais ruminantes. **Revista Científica de Produção Animal**, v.15, n. 2, p. 161-172, 2013.

RIVERA, A. R., et al. Fermentação ruminal e produção de metano em bovinos alimentados com feno de capim-tifton 85 e concentrado com aditivos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n. 3, p. 617-624, 2010.

SENEGALHE, F. B. D. et al. Ácidos graxos na carne e gordura de ovinos. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p. 80-101, 2014.

SILVA, L. S., MARTINEZ, A. C. Terminação de ovinos em confinamento com alto grão. In: II Simpósio em Produção Sustentável e Saúde Animal, 2017. **Anais**, Umuarama: UEM, 2017. p. 150-152. Disponível em: < file:///C:/Users/Ana%20Paula/Downloads/37101-166526-1-PB.pdf> Acesso em: maio de 2019.

SOUZA, J. D. F. de; SOUZA, O. R. G. de; CAMPEÃO, P. Mercado e comercialização na ovinocultura de corte no Brasil. In: 50º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, **Anais...** 2012. 16p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/69697/1/AAC-Mercado-e-comercializacao.pdf>> Acesso em: maio de 2019.

YAMAMOTO, S. M. et al. Fontes de óleo vegetal na dieta de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n. 2, p.703-710, 2005.

ZANINE, A. M. et al. Comportamento ingestivo de ovinos e caprinos em pastagens de diferentes estruturas morfológicas. **Revista Electrónica de Veterinaria REDVET**, v.7, n. 04, abril. 2006.