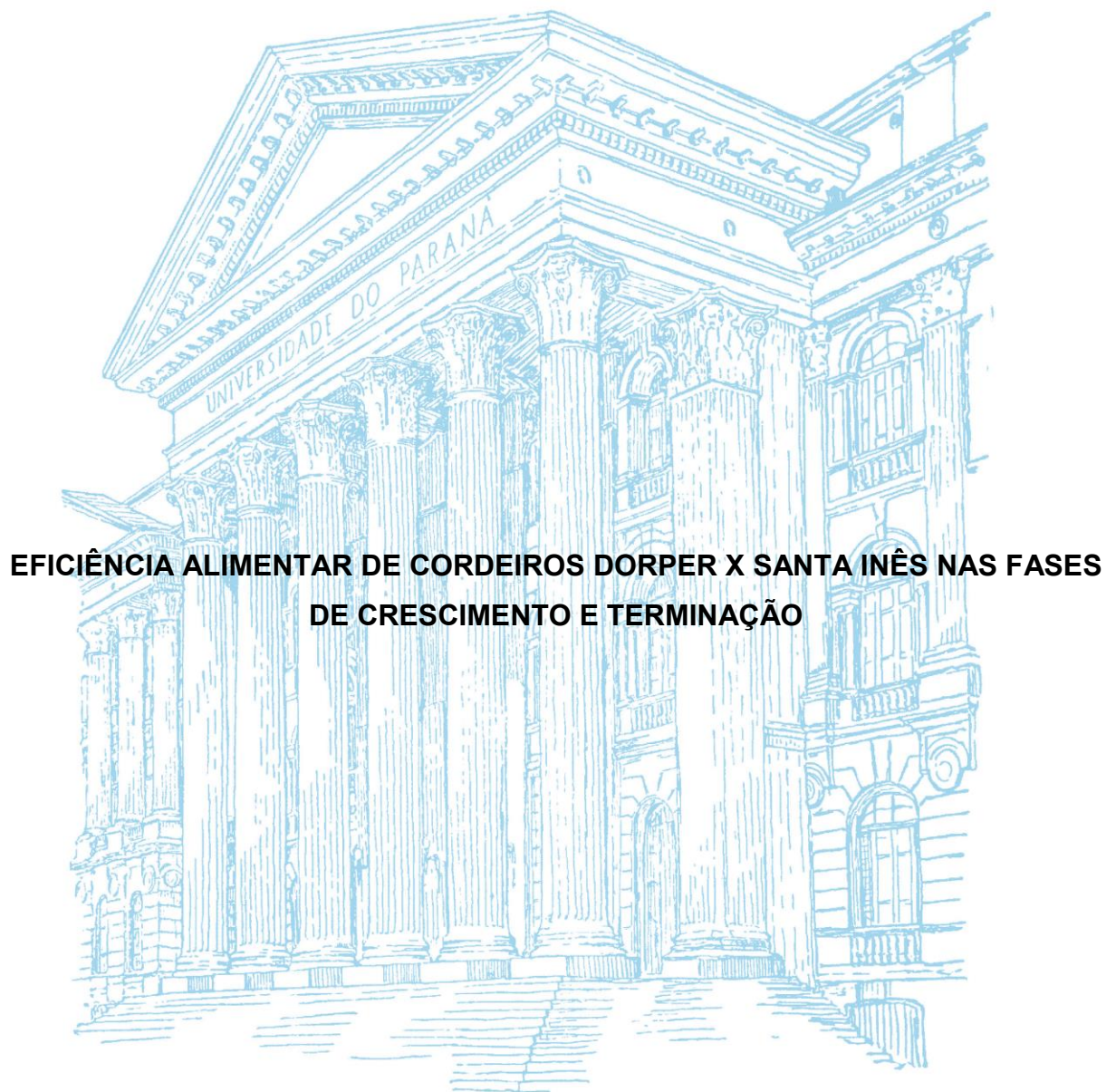


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

EDUARDO MICHELON DO NASCIMENTO



PALOTINA

2018

EDUARDO MICHELON DO NASCIMENTO

**EFICIÊNCIA ALIMENTAR DE CORDEIROS DORPER X SANTA INÊS NAS FASES
DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciência Animal, no Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal, Setor de Palotina, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Américo Fróes Garcez Neto

PALOTINA

2018

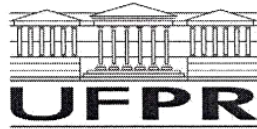
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

N244 Nascimento, Eduardo Michelin do
Eficiência alimentar de cordeiros Doper x Santa Inês nas
fases de crescimento e terminação / Eduardo Michelin do
Nascimento -- Palotina, 2018
121f.

Orientador: Américo Fróes Garcez Neto
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná,
Setor Palotina, Programa de Pós-graduação em Ciência Animal.

1. Consumo alimentar residual. 2. Eficiência de ruminação.
3. Ovinos confinados. I. Garcez Neto, Américo Fróes.
II. Universidade Federal do Paraná. III. Título.

CDU 636.3



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR PALOTINA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CIÊNCIA ANIMAL

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em CIÊNCIA ANIMAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **EDUARDO MICHELON DO NASCIMENTO** intitulada: **EFICIÊNCIA ALIMENTAR DE CORDEIROS DORPER x SANTA INÊS NAS FASES DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO**, após terem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Palotina, 26 de Abril de 2018.

AMÉRICO FRÓES GARCEZ NETO
Presidente da Banca Examinadora (UFPR)

ERITON EGÍDIO LISBOA VALENTE
Avaliador Externo (UNIOESTE)

PAULO ROSSI JUNIOR
Avaliador Externo (UFPR)

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Eduardo Michelin do Nascimento, filho de Valdecir Michelin do Nascimento e Ivanilde Luiza Magalhães do Nascimento, é natural da cidade de Assis Chateaubriand – Paraná, onde nasceu aos 12 dias do mês de Março de 1992.

Em 2008 concluiu o ensino médio no Colégio Estadual Castro Alves em Pérola Independente, distrito de Maripá – Paraná. Em Agosto de 2010 ingressou no Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina, obtendo o título de Médico Veterinário em Fevereiro de 2016. No referido mês e ano, ingressou no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal na mesma instituição, submetendo a dissertação à banca examinadora em Abril de 2018.

*Aos meus pais Valdecir e Ivanilde,
meu avô Valdomiro, meu irmão César e
aos amigos que estiveram comigo nesta
caminhada,
Dedico.*

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, por todas as coisas boas que colocou em meu caminho e por ter me dado força e perseverança para chegar até aqui.

Aos meus pais **Valdecir e Ivanilde**, que não mediram esforços para que eu alcançasse os meus objetivos, ao meu irmão **César** e avô **Valdomiro Garcia** por sempre acreditarem em mim e me ajudarem a superar mais esta etapa de minha vida.

Ao professor **Dr. Américo Fróes Garcez Neto** por todo apoio, confiança, amizade e orientação durante a graduação e pós-graduação.

Ao Pós-doutorando **Sergio Rodrigo Fernandes** por toda amizade, apoio e contribuição durante a execução deste projeto e elaboração da dissertação.

A técnica **Rafaela Mochinski Gonçalves**, por toda amizade e ensino das análises laboratoriais durante o meu convívio dentro do Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina.

Ao professor **Dr. Willian Gonçalves do Nascimento**, excelente professor e amigo.

Aos meus colegas de pós-graduação **Alexandre, Angélica, Carine, Ciro, Felipe, Heloise, Lurdes e Ricardo** pela amizade e troca de ideias durante a pós-graduação. Aos professores do **Bloco Didático de Aves e Suínos, Daiane, José Antônio, Geraldo e Jovanir** pela amizade e ensinamentos adquiridos durante o meu convívio na instituição.

A minha colega de apartamento **Jéssica Sinotti** por me aturar durante e após a graduação, pela amizade, convívio, conselhos e inúmeros desabafos, além das pipocas, tereré e chimarrão.

Aos meus colegas **Luiz Manoel, Thalyane Rodrigues e Deborah Sandri** pelos momentos de trabalho e descontração que ficarão guardados em boas recordações.

Aos funcionários terceirizados, em especial ao **Marcelo, Edimilson, Orlando, Jurandir, Paulo Brito, Gilmar, Edivaldo, Valter, Vanda e Franciele** pela amizade e convívio nestes anos.

Aos meus amigos e “irmãos” **Mariane Sasso e Bruno Battistel** pela amizade, conselhos e horas de mate. A amizade que sinto por vocês é especial.

As secretárias do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, **Margarida, Elisângela e Mari** por todo o auxílio prestado durante o mestrado.

A **Universidade Federal do Paraná (UFPR)**, minha *alma matter* que me disponibilizou espaço e professores para aprimorar meus conhecimentos e me tornar o profissional que sou. Sinto orgulho por fazer parte dos seus 105 anos.

A **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)** pela concessão da bolsa de estudos.

Muito obrigado!

“Animal Experimental: sob nosso controle, ele cresce, depende e confia. Respeito haja, enquanto vivo, pois não será em vão o seu sacrifício. ”

(Ivan Barbosa Machado Sampaio)

*“Combati o bom combate,
completei a corrida, perseverei na fé.*

(2 Timóteo 4:7)

RESUMO

O consumo alimentar residual (CAR), ganho de peso residual (GR) e consumo e ganho de peso residual (CGR) são medidas de eficiência alimentar que permitem identificar animais que apresentam menor consumo de matéria seca (CMS) e maior ganho médio diário (GMD) de forma isolada (CAR e GR) ou conjunta (CGR), favorecendo a seleção de indivíduos biologicamente mais eficientes e produtivos. Objetivou-se através deste estudo relacionar o CAR (Capítulo I) e o CGR (Capítulo II) com o desempenho, características do lombo, comportamento ingestivo e padrão de seleção da dieta de cordeiros Dorper x Santa Inês nas fases de crescimento e terminação. Foram avaliados 19 cordeiros 1/2 Dorper x 1/2 Santa Inês, machos inteiros, com quatro meses de idade e $24,13 \pm 3,21$ kg de peso corporal, alimentados *ad libitum* com dieta contendo 64,0% de volumoso (*Cynodon* spp.) e 36,0% de concentrado com 15,8% de PB e 67,0% de NDT durante 90 dias. O CMS foi mensurado diariamente e os animais foram pesados a cada 21 dias para avaliação do desempenho e cálculo das medidas de eficiência. O CAR e o GR foram calculados a partir do CMS, GMD e peso médio metabólico. Para o cálculo do CGR, os valores de CAR e GR foram padronizados para variância 1, sendo os valores padronizados de CAR multiplicados por -1 e somados ao GR. As medidas de composição corporal foram avaliadas por meio de ultrassonografia e mensuração da espessura de gordura do músculo *longissimus*. O comportamento ingestivo foi avaliado durante 96 horas, onde registrou-se as atividades de alimentação, ruminação e ócio a cada dez minutos. O padrão de seleção da dieta foi avaliado no Separador de Partículas *Penn State*. Ao final do período de confinamento os cordeiros foram divididos em três classes de eficiência definidas com base no CAR ou no CGR (eficiente, intermediária e ineficiente), considerando o critério de $\pm 50\%$ do desvio padrão (DP) de cada característica para a formação das classes. O CMS diferiu entre as classes de CAR, com redução de 12,49% no CMS entre a classe eficiente e ineficiente (859,2 vs. 981,8 g/dia). Cordeiros eficientes para CGR apresentaram menor valor de CAR (-53,0 g MS/dia) e maior valor de GR (10,1 g PC/dia) comparados com cordeiros da classe ineficiente (55,9 g MS/dia e -16,3 g PC/dia). A classificação pelo CAR reduziu a conversão alimentar (CA) em 10,6% entre as classes eficiente e ineficiente (7,42 vs. 8,25 kg MS/kg ganho). Para o CGR, houve redução de 15,94% para CA entre as classes eficiente e ineficiente (7,12 vs. 8,47 kg MS/kg ganho). As características avaliadas no músculo *longissimus* não diferiram entre as classes de CAR e de CGR. Cordeiros eficientes para CAR e CGR apresentaram menor eficiência de ruminação comparados com cordeiros ineficientes (1,60 vs. 1,93 g MS/min para CAR; 1,62 vs. 1,92 g MS/min para CGR). A mensuração do CAR e do CGR permite a identificação de cordeiros mais eficientes biologicamente nas fases de crescimento e terminação.

Palavras-chave: Consumo alimentar residual. Consumo e ganho de peso residual. Eficiência de ruminação. Espessura de gordura subcutânea. Ovinos confinados.

ABSTRACT

Residual feed intake (RFI), residual body weight gain (RG), and residual intake and body weight gain (RIG) are feed efficiency measures which identify animals that present lower dry matter intake (DMI) and higher average daily gain (ADG), as combined (RIG) and individual effects (RFI and RG), favoring the selection of more efficient and productive individuals. The aim of this work was to study the relationship of RFI (Chapter I) and RIG (Chapter II) with performance, loin traits, ingestive behavior and pattern of diet selection of crossbred lambs Dorper x Santa Inês in growing and finishing phases. Nineteen non castrated 1/2 Dorper x 1/2 Santa Inês lambs at four months of age and 24.13 ± 3.21 kg of body weight, fed *ad libitum* with a diet composed of 64.0% of roughage (*Cynodon* spp.) and 36.0% of concentrate with 15.8 CP and 67.0% TDN during 90 days were evaluated. DMI was measured daily and animals were weighted each 21 days for performance evaluation and calculation of efficiency measures. RFI and RG were calculated using DMI, ADG, and metabolic body weight. To calculate the RIG, values of RFI and RG were obtained. The ingestive behavior was evaluated during 96 hours, being the time of rumination, eating, and resting recorded at each 10 minutes. The diet selection was evaluated using the Penn State Particle Separator. The trial was completely randomized with three classes of RFI and RIG (efficient, intermediate, and inefficient). The number of animals in each class was distributed assuming 50% of variation around the mean. The DMI differed between RFI classes, with reduction of 12.49% between efficient and inefficient classes (859.2 vs. 981.8 g/day). Efficient animals for RIG showed lower RFI and higher RG compared to inefficient (-53.0 vs. 55.9 g DM/day for RFI; 10.1 vs. -16.3 g BW/day for RG) ones. Selection for RFI reduced feed conversion ratio (FCR) in 10.6% for efficient animals compared to inefficient ones (7.42 vs. 8.25 kg DM/kg gain). For regarding in relation to RIG, there was a decrease of 15.94% in FCR for efficient classes compared to inefficient ones. The *longissimus* muscle traits did not change with the classes of RFI and RIG. Efficient lambs for RFI and RIG showed lower rumination efficiency than the inefficient class (1.60 vs. 1.93 g DM/min to CAR; 1.62 vs. 1.92 g DM/min to CGR). The RFI and RIG measurements allow the identification of physiologically more efficient lambs in the growing and finishing phases.

Key-words: Feedlot lambs. *longissimus* muscle. Residual feed intake. Residual intake and body weight gain. Rumination efficiency.

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1. FRAÇÕES DAS SOBRAS DA DIETA DE CORDEIROS EM TERMINAÇÃO OBTIDAS NAS PENEIRAS COM ABERTURAS DE 19 mm (P1), 7,8 mm (P2), 1,7 mm (P3) DE DIÂMETRO E NO COMPARTIMENTO FECHADO (FUNDO) NO CAR.....52
- FIGURA 2. FRAÇÕES DAS SOBRAS DA DIETA DE CORDEIROS EM TERMINAÇÃO OBTIDAS NAS PENEIRAS COM ABERTURAS DE 19 mm (P1), 7,8 mm (P2), 1,7 mm (P3) DE DIÂMETRO E NO COMPARTIMENTO FECHADO (FUNDO) NO CGR.....86

LISTA DE TABELAS

TABELA 1.	MÉTODO DE CÁLCULO E DEFINIÇÃO DAS MEDIDAS DE EFICIÊNCIA ALIMENTAR.....	24
TABELA 2.	COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS INGREDIENTES UTILIZADOS NA DIETA EXPERIMENTAL.....	47
TABELA 3.	PROPORÇÃO DE INGREDIENTES E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA DIETA FORNECIDA EM CONFINAMENTO PARA OS CORDEIROS NO PERÍODO EXPERIMENTAL.....	48
TABELA 4.	CORRELAÇÕES DE PEARSON, MÉDIAS, DESVIO-PADRÃO, VALORES MÍNIMO E MÁXIMO PARA AS CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO, EFICIÊNCIA ALIMENTAR E LOMBO DE CORDEIROS MESTIÇOS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS AVALIADOS COM BASE NO CONSUMO ALIMENTAR RESIDUAL (CAR).....	56
TABELA 5.	MÉDIA E ERRO PADRÃO DA MÉDIA PARA AS CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO E EFICIÊNCIA ALIMENTAR DE CORDEIROS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS COM EFICIÊNCIA DIVERGENTE PARA CONSUMO ALIMENTAR RESIDUAL (CAR).....	58
TABELA 6.	MÉDIA E DESVIO PADRÃO PARA AS CARACTERÍSTICAS DO MÚSCULO <i>longissimus</i> DA CARÇA DE CORDEIROS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS COM EFICIÊNCIA DIVERGENTE PARA CONSUMO ALIMENTAR RESIDUAL (CAR).....	62
TABELA 7.	CORRELAÇÕES DE PEARSON, MÉDIAS, DESVIO-PADRÃO, VALORES MÍNIMO E MÁXIMO PARA AS CARACTERÍSTICAS DE COMPORTAMENTO INGESTIVO E PADRÃO DE SELEÇÃO DA DIETA DE CORDEIROS MESTIÇOS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS AVALIADOS COM BASE NO CONSUMO ALIMENTAR RESIDUAL (CAR).....	63
TABELA 8.	MÉDIA E ERRO PADRÃO DA MÉDIA PARA A PROPORÇÃO DO TEMPO DIÁRIO DESPENDIDO EM ALIMENTAÇÃO, RUMINAÇÃO E ÓCIO POR CORDEIROS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS COM EFICIÊNCIA ALIMENTAR DIVERGENTE	

	PARA CONSUMO ALIMENTAR RESIDUAL (CAR) NAS FASES DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO.....	65
TABELA 9.	MÉDIA E ERRO PADRÃO DA MÉDIA DAS CARACTERÍSTICAS DAS SOBRAS DIÁRIAS DA DIETA DE CORDEIROS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS COM EFICIÊNCIA ALIMENTAR DIVERGENTE PARA CONSUMO ALIMENTAR RESIDUAL (CAR) NAS FASES DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO.....	67
TABELA 10.	COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS INGREDIENTES UTILIZADOS NA DIETA EXPERIMENTAL	81
TABELA 11.	PROPORÇÃO DE INGREDIENTES E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA DIETA FORNECIDA EM CONFINAMENTO PARA OS CORDEIROS NO PERÍODO EXPERIMENTAL	82
TABELA 12.	CORRELAÇÕES DE PEARSON, MÉDIAS, DESVIO-PADRÃO, VALORES MÍNIMO E MÁXIMO PARA AS CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO, EFICIÊNCIA ALIMENTAR E LOMBO DE CORDEIROS MESTIÇOS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS AVALIADOS COM BASE NO CONSUMO E GANHO RESIDUAL (CGR).....	90
TABELA 13.	MÉDIA E ERRO PADRÃO DA MÉDIA PARA AS CARACTERÍSTICAS DE EFICIÊNCIA ALIMENTAR E DESEMPENHO DE CORDEIROS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS COM EFICIÊNCIA DIVERGENTE PARA CONSUMO E GANHO RESIDUAL (CGR).....	92
TABELA 14.	MÉDIA E DESVIO PADRÃO PARA AS CARACTERÍSTICAS DO MÚSCULO <i>longissimus</i> DA CARÇA DE CORDEIROS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS COM EFICIÊNCIA DIVERGENTE PARA CONSUMO E GANHO RESIDUAL (CGR)	97
TABELA 15.	CORRELAÇÕES DE PEARSON, MÉDIAS, DESVIO-PADRÃO, VALORES MÍNIMO E MÁXIMO PARA AS CARACTERÍSTICAS DE COMPORTAMENTO INGESTIVO E PADRÃO DE SELEÇÃO DA DIETA DE CORDEIROS MESTIÇOS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS AVALIADOS COM BASE NO CONSUMO E GANHO RESIDUAL (CGR).....	98
TABELA 16.	MÉDIA E ERRO PADRÃO DA MÉDIA PARA A PROPORÇÃO DO TEMPO DIÁRIO DESPENDIDO EM ALIMENTAÇÃO,	

RUMINAÇÃO E ÓCIO POR CORDEIROS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS COM EFICIÊNCIA ALIMENTAR DIVERGENTE PARA CONSUMO E GANHO RESIDUAL (CGR) NAS FASES DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO.....99

TABELA 17. MÉDIA E ERRO PADRÃO DA MÉDIA DAS CARACTERÍSTICAS DAS SOBRAS DIÁRIAS DA DIETA DE CORDEIROS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS COM EFICIÊNCIA ALIMENTAR DIVERGENTE PARA CONSUMO E GANHO RESIDUAL (CGR) NAS FASES DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO..... 101

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AOL	- Área de olho de lombo
CA	- Conversão alimentar
CAR	- Consumo alimentar residual
CEPER	- Centro de Estudo e Pesquisa em Pequenos Ruminantes
CEUA	- Comitê de Ética no Uso de Animais
CGR	- Consumo e ganho de peso residual
cm	- centímetro
cm ²	- centímetro quadrado
CMS	- Consumo de matéria seca
CMS _{OBS}	- Consumo de matéria seca observado
CMS _{EST}	- Consumo de matéria seca estimado
CMS _{PC}	- Consumo de matéria seca em função do peso corporal
CMS _{PMM}	- Consumo de matéria seca em função do peso médio metabólico
CNF	- Carboidratos não-fibrosos
COBEA	- Colégio Brasileiro de Experimentação Animal
EAB	- Eficiência alimentar bruta
ED	- Energia digestível
EE	- Extrato etéreo
EIMS	- Eficiência de ingestão da matéria seca
EM	- Energia metabolizável
EPC	- Eficiência parcial de crescimento
EGS _{MÍN}	- Espessura de gordura mínima sobre o olho de lombo
EGS _{MED.}	- Espessura de gordura média sobre o olho de lombo
EGS _{MÁX.}	- Espessura de gordura máxima sobre o olho de lombo
EGS	- Espessura de gordura subcutânea
ERUMS	- Eficiência de ruminação da matéria seca
FAO	- Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FDA	- Fibra em detergente ácido
FDN	- Fibra em detergente neutro
g	- Gramas
GMD	- Ganho médio diário
GMD _{OBS}	- Ganho médio diário observado

GMD _{EST}	- Ganho médio diário estimado
GR	- Ganho de peso residual
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LANA	- Laboratório de Nutrição Animal
LIG	- Lignina
LOL	- Largura de olho de lombo
mm	- Milímetros
MS	- Matéria seca
NDT	- Nutrientes digestíveis totais
OPG	- Ovos por grama de fezes
P1	- Proporção de partículas das sobras maiores que 19 mm
P2	- Proporção de partículas das sobras entre 7,8 e 19 mm
P1-P2	- Somatório das proporções de partículas das sobras de P1 e P2
P3	- Proporção de partículas das sobras entre 0,8 e 7,8 mm
Fundo	- Proporção de partículas das sobras menores que 0,8 mm
PB	- Proteína bruta
PC	- Peso corporal
PCF	- Peso corporal final
PMM	- Peso médio metabólico
POL	- Profundidade de olho de lombo
Relação L:P	- Relação entre largura e profundidade do olho de lombo
RM	- Resíduo Mineral
SPPS	- Separador de Partículas <i>Penn State</i>
TCR	- Taxa de crescimento relativo
TK	- Taxa de Kleiber
TMPS	- Tamanho médio de partículas das sobras
UFPR	- Universidade Federal do Paraná

LISTA DE SÍMBOLOS

° - grau

% - porcentagem

± - mais ou menos

β - beta

MHz - Mega Hertz

® - marca registrada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	20
2	OBJETIVOS	22
2.1	OBJETIVO GERAL.....	22
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	23
3.1	MEDIDAS DE EFICIÊNCIA ALIMENTAR.....	23
3.2	RELAÇÃO DA EFICIÊNCIA ALIMENTAR COM O DESEMPENHO.....	27
3.3	RELAÇÃO DA EFICIÊNCIA ALIMENTAR COM A COMPOSIÇÃO CORPORAL	29
3.4	RELAÇÃO DA EFICIÊNCIA ALIMENTAR COM O COMPORTAMENTO INGESTIVO	30
4	REFERENCIAS.....	33
5	CONSUMO ALIMENTAR RESIDUAL SOBRE O DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DO LOMBO, COMPORTAMENTO INGESTIVO E PADRÃO DE SELEÇÃO DA DIETA DE CORDEIROS DORPER X SANTA INÊS NAS FASES DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO	42
5.1	INTRODUÇÃO.....	44
5.2	MATERIAL E MÉTODOS	45
5.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
5.4	CONCLUSÃO	69
5.5	REFERÊNCIAS	70
6	CONSUMO E GANHO RESIDUAL SOBRE O DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DO LOMBO, COMPORTAMENTO INGESTIVO E PADRÃO DE SELEÇÃO DA DIETA DE CORDEIROS DORPER X SANTA INÊS NAS FASES DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO	77
6.1	INTRODUÇÃO.....	79
6.2	MATERIAL E MÉTODOS	80
6.3	RESULTADOS E DISCUSSÃO	89
6.4	CONCLUSÃO	103
6.5	REFERÊNCIAS	104
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	108
	REFERÊNCIAS.....	109

1 INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade em crescente desenvolvimento e de grande importância econômica para o mundo. Dados do IBGE (2017) mostram que entre 2004 e 2014 o rebanho ovino brasileiro cresceu 16,9% (15.057.838 milhões para 17.614.454 milhões de cabeças), ao mesmo tempo que o rebanho ovino mundial cresceu 10,7% (1.080.040.790 bilhão para 1.195.624.523 bilhão de animais) conforme os dados da FAO (2017).

Esse aumento no efetivo de ovinos é decorrente da oferta limitada de animais e maior procura dos consumidores, que buscam cortes comerciais provenientes de cordeiros com carcaças de boa conformação, deposição de gordura adequada e alto percentual de carne magra (SOUZA et al., 2016). Para atender a demanda do mercado tem havido maiores investimentos em melhoramento genético, utilizando cruzamentos de raças especializadas para a produção de carne que favorece o desenvolvimento precoce dos animais (ROCHA et al., 2016). Um dos cruzamentos mais utilizados na produção de cordeiros é o cruzamento de fêmeas Santa Inês com machos Dorper, reunindo a boa capacidade de crescimento e produção de leite da raça Santa Inês em pastagens com a alta velocidade de crescimento, carcaça de boa conformação e precocidade sexual da raça Dorper (BARROS et al., 2005). Outra vantagem deste cruzamento está na adaptabilidade das raças Dorper e Santa Inês em regiões de clima tropical.

Outras medidas que podem ser adotadas para aumentar a produção de carne ovina incluem os avanços na nutrição animal e a adoção de estratégias como o confinamento. Apesar do elevado custo de produção, o confinamento permite aumentar a taxa de lotação da propriedade, melhorar as condições alimentares do rebanho (FRESCURA et al., 2005) e disponibilizar carne ovina de qualidade no período da entressafra (POLI et al., 2008).

Uma das alternativas para diminuir os custos de produção no confinamento é a utilização de animais biologicamente eficientes. Em grande parte das propriedades a seleção de animais eficientes é realizada com base na conversão alimentar (CA) e na eficiência alimentar bruta (EAB). Embora essas medidas sejam amplamente difundidas na criação de bovinos e ovinos, elas favorecem a seleção de animais com maior tamanho corporal e fisiologicamente tardios, que demandam maior consumo

de alimento antes do abate (SMITH; DAVIS; LOERCH, 2010; NASCIMENTO et al., 2016).

Em contrapartida, outros métodos para a identificação de animais eficientes foram propostos para contornar os problemas relacionados com a CA e a EAB, entre eles o consumo alimentar residual (CAR) e o ganho de peso residual (GR) desenvolvidos por Koch et al. (1963). O CAR baseia-se na diferença entre o consumo de matéria seca observado (CMS_{OBS}) e o estimado (CMS_{EST}) em função do peso médio metabólico (PMM) e do GMD, permitindo a identificação de animais que apresentam baixo CMS para um mesmo nível de produção. Já o GR é calculado pela diferença entre o GMD observado (GMD_{OBS}) e o estimado (GMD_{EST}) em função do PMM e do CMS, favorecendo a seleção de animais que apresentam maior GMD para um mesmo nível de consumo. Recentemente uma terceira medida de eficiência alimentar foi proposta por Berry e Crowley (2012), o consumo e ganho de peso residual (CGR). O CGR é a combinação entre o CAR e o GR, que permite identificar animais que apresentam menor CMS e, simultaneamente, maior GMD no rebanho.

A seleção para eficiência alimentar com base no CAR e CGR pode alterar as características do músculo *longuissimus*, onde animais eficientes apresentam maior área de músculo e menor espessura de gordura subcutânea (SANTANA et al., 2012). O comportamento ingestivo e o padrão de seleção da dieta pelos animais também são influenciados pela seleção através do CAR e CGR. Essas medidas alteram o tempo despendido pelo animal com alimentação e ruminação, onde animais eficientes passam menos tempo se alimentando, visitam menos o cocho e permanecem menos tempo com a cabeça baixa quando comparado com animais menos eficientes (NKRUMAH et al., 2007). Quanto ao padrão de seleção da dieta, animais eficientes selecionam e rejeitam mais as partículas maiores da dieta no comparativo com animais ineficientes (STIEVEN, 2012), optando por ingerirem componentes da dieta que apresentam melhor valor nutricional.

Até o momento existem poucos estudos envolvendo a relação entre CAR e CGR com medidas de desempenho, características do lombo, comportamento ingestivo e padrão de seleção da dieta em ovinos. Nesse contexto, objetivou-se através deste trabalho avaliar a influência do CAR e CGR sobre as características de desempenho, características do lombo, comportamento ingestivo e padrão de seleção da dieta de ovinos Dorper x Santa Inês alimentados em confinamento nas fases de crescimento e terminação.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a influência da eficiência alimentar com base no consumo alimentar residual e do consumo e ganho de peso residual no desempenho, outras medidas de eficiência alimentar, características do lombo, comportamento ingestivo e padrão de seleção da dieta de cordeiros Dorper x Santa Inês alimentados em confinamento nas fases de crescimento e terminação.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Avaliar a influência do consumo alimentar residual sobre o desempenho, características do lombo, comportamento ingestivo e padrão de seleção da dieta de cordeiros Dorper x Santa Inês nas fases de crescimento e terminação, no qual objetivou-se avaliar e discutir a relação do CAR com as características de desempenho, outras medidas de eficiência alimentar, características do lombo, comportamento ingestivo e padrão de seleção da dieta em cordeiros nas fases de crescimento e terminação.

Avaliar a influência do consumo e ganho de peso residual sobre o desempenho, características do lombo, comportamento ingestivo e padrão de seleção da dieta de cordeiros Dorper x Santa Inês nas fases de crescimento e terminação, no qual objetivou-se avaliar e discutir a relação do CGR com as características de desempenho, outras medidas de eficiência alimentar, características do lombo, comportamento ingestivo e padrão de seleção da dieta em cordeiros nas fases de crescimento e terminação.

A partir das correlações encontradas, verificar as características de interesse produtivo e econômico que podem ser utilizadas para a pré-seleção indireta de cordeiros Dorper x Santa Inês com maior potencial para serem eficientes para consumo alimentar residual e consumo e ganho de peso residual e, dessa forma, serem submetidos a provas de eficiência alimentar baseadas nessas características.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 MEDIDAS DE EFICIÊNCIA ALIMENTAR

Eficiência alimentar por definição é a capacidade do animal em transformar o alimento consumido em produto (leite, carne, lã, cordeiro, etc.). Sendo assim, animais eficientes são aqueles que conseguem produzir mais com a mesma quantidade de alimento, ou que necessitam de menos alimento para alcançar a mesma produção dentro de um rebanho. Em decorrência das preocupações ambientais relacionadas com a emissão de gases de efeito estufa e os elevados custos com a alimentação dos rebanhos, Mendes e Campos (2016) sugerem a seleção de animais biologicamente eficientes como forma de contornar esses problemas.

A alimentação representa cerca de 70-75% dos custos de produção dentro de um rebanho (LIU et al., 2000). Uma das alternativas para reduzir os custos com a alimentação e tornar a atividade economicamente rentável é a utilização de animais biologicamente eficientes. A seleção para eficiência alimentar requer mão-de-obra e avaliação do consumo e ganho de peso dos animais por longos períodos, tornando-se um fator limitante para adoção desta prática em propriedades rurais.

A maioria das medidas de eficiência alimentar foram desenvolvidas com o intuito de selecionar animais com maior ganho de peso, sendo as mais comuns a conversão alimentar (CA); eficiência alimentar bruta (EAB), eficiência parcial de crescimento (EPC), taxa de Kleiber (TK; KLEIBER, 1947) e taxa de crescimento relativo (TCR; FITZHUGH JUNIOR e TAYLOR, 1971). O consumo alimentar residual (CAR) e ganho de peso residual (GR), propostas por Koch et al. (1963); e consumo e ganho de peso residual (CGR; BERRY e CROWLEY, 2012), são medidas que diferem das anteriores por favorecerem a identificação de animais que apresentam consumo de alimento intermediário a baixo, e ganho de peso intermediário a alto no rebanho. O método de cálculo e a definição dessas medidas são apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1. MÉTODO DE CÁLCULO E DEFINIÇÃO DAS MEDIDAS DE EFICIÊNCIA ALIMENTAR

Medida ¹	Cálculo	Definição
CA	Razão entre o consumo de matéria seca (CMS kg/dia) e o ganho médio diário (GMD kg/dia), sendo o resultado expresso em kg MS/kg ganho	Quantidade de alimento a ser ingerido para o ganho de 1 kg de peso corporal. Valores menores são favoráveis.
EAB	Razão entre GMD (kg/dia) e CMS (kg/dia), sendo o resultado expresso em g ganho/kg MS	Quantidade de peso corporal ganho com a ingestão de 1 kg de alimento. Valores maiores são favoráveis.
EPC	Razão entre GMD (g/dia) e CMS destinado para ganho de peso (CMS _{GANHO} ; kg/dia)	Eficiência de utilização do alimento destinado ao ganho de peso após as necessidades de manutenção serem atendidas. Valores maiores são desejáveis.
TCR	Calculada pela fórmula $TCR = 100 * (\log PCF - \log PCI) / PE$, onde PCF = peso corporal final (kg), PCI = peso corporal inicial (kg) e PE = período experimental (dias), conforme proposto por Fitzhugh Junior e Taylor (1971). O resultado é expresso em %/dia.	Porcentagem de peso que o animal ganhou por dia experimental. Valores maiores são favoráveis.
TK	Razão entre GMD (kg/dia) e peso médio metabólico (PMM; $kg^{0,75}$) conforme proposto por Kleiber (1947), o resultado é expresso em kg de ganho/kg de PMM	GMD proporcional a cada kg de peso metabólico. Valores maiores são favoráveis
CAR	Diferença entre CMS _{OBS} (kg MS/dia) e CMS _{EST} (kg MS/dia) conforme proposto por Koch et al. (1963). O resultado é expresso em kg de MS/dia	Diferença entre o CMS observado e o estimado com base no GMD e PMM. Valores menores são favoráveis.
GR	Diferença entre GMD _{OBS} (kg PC/dia) e GMD _{EST} (kg PC/dia) conforme proposto por Koch et al. (1963). O resultado é expresso em kg de peso corporal (kg de PC/dia)	Diferença entre o GMD observado e o estimado com base no CMS e PMM. Valores maiores são favoráveis.
CGR	Soma do CAR com o GR após as duas medidas serem padronizadas para variância 1, calculado pela fórmula $CGR = [(-1) * CAR] + GR$	Índice envolvendo o CAR e GR. Valores maiores são favoráveis.

¹CA: conversão alimentar; EAB: eficiência alimentar bruta; EPC: eficiência parcial de crescimento; TCR: taxa de crescimento relativo; TK: taxa de Kleiber; CAR: consumo alimentar residual; GR: ganho de peso residual; CGR: consumo e ganho residual.

²FONTE: adaptado de GRION (2012) e FERNANDES (2014)

A CA é uma medida amplamente utilizada para a seleção de animais eficientes na indústria da carne, juntamente com a EAB (SMITH; DAVIS; LOERCH, 2010). No entanto, essas medidas apresentam desvantagens, pois favorecem a seleção de animais mais pesados na maturidade e que necessitam de maior quantidade de alimento para manutenção (SMITH; DAVIS; LOERCH, 2010; NASCIMENTO et al., 2016). Smith, Davis e Loerch (2010) afirmaram que animais

com CA semelhantes podem diferir entre si quanto as taxas de ganho e ingestão de alimentos.

Outra medida de eficiência alimentar é a EPC, que difere da EAB por considerar o consumo de matéria seca destinado para ganho de peso (CMS_{GANHO}) no cálculo. O CMS_{GANHO} é obtido pela diferença entre o consumo de matéria seca (CMS) observado e o CMS estimado para manutenção, conforme descrito por Arthur, Renand e Krauss (2001). O CMS estimado para manutenção em bovinos de corte é calculado em função do nível de energia líquida de manutenção da dieta e dos requerimentos para manutenção do animal, que pode ser obtido em função do seu peso corporal metabólico ($PC^{0,75}$; NRC, 2000). Os avanços metodológicos para estimar a partição de energia dos alimentos possibilitaram estimar a quantidade de CMS necessário para manutenção (GRION, 2012), tornando a EPC mais aplicável aos estudos de eficiência alimentar de bovinos de corte (ARTHUR, RENAND e KRAUSS, 2001).

Visto que a CA, EAB e EPC são medidas que consideram o CMS no cálculo e que há dificuldades na mensuração da ingestão de alimentos, outras medidas de eficiência alimentar foram desenvolvidas, entre elas a TCR e a TK. Animais eficientes para TCR apresentam maior ganho em grau de maturidade em um determinado período de tempo, enquanto animais eficientes para TK apresentam maior ganho de peso por unidade de peso metabólico (LIMA, 2016). A diferença dessas medidas em relação as anteriores, está no uso do ganho médio diário (GMD) para o cálculo da eficiência alimentar, sem levar em consideração o CMS (CROWLEY et al., 2010).

Os primeiros estudos envolvendo o uso da TCR como medida de eficiência em ovinos foram descritos por Paula et al. (2013) em ovinos eficientes e ineficientes para CAR e Kesbi e Tari (2015), avaliando a eficácia da medida no peso ao nascimento, peso ao desmame, peso aos seis meses e peso aos nove meses. O uso da TK como medida de eficiência foi descrito primeiramente em bovinos por Scholtz e Roux (1988). O uso da TK em ovinos foi posteriormente relatado nos trabalhos desenvolvidos por Matika et al. (2003a, 2003b), Mohammadi et al. (2011), Paula et al. (2013), Mandal et al. (2015), Kesbi e Gholizadeh (2017). No entanto, essas medidas não apresentam relação com o CMS, não sendo indicadas para a seleção de animais que apresentam baixo consumo. A seleção de animais com base na TCR e TK resulta em aumento das exigências de manutenção, devido ao aumento

do tamanho corporal à maturidade e assim, maior ingestão de energia para manutenção, principalmente em animais mais velhos, que não se desenvolvem mais (NKRUMAH et al., 2004).

Ao desenvolver outros métodos para a avaliação da eficiência alimentar, Koch et al. (1963) propuseram os conceitos de CAR e GR. O primeiro baseia-se na diferença entre o consumo de matéria seca efetivamente mensurado ou observado no animal (CMS_{OBS}) e o consumo de matéria seca estimado em função do peso corporal médio metabólico (PMM) e do GMD (CMS_{EST}); o segundo é a diferença entre o ganho médio diário efetivamente mensurado ou observado no animal (GMD_{OBS}) e o ganho médio diário estimado em função do PMM e CMS (GMD_{EST}). Dessa forma, o CAR é independente da taxa de crescimento e do peso corporal dos animais (KENNEDY, VAN DER WERF e MEUWISSEN, 1993), enquanto o GR está relacionado com a rápida taxa de crescimento sendo independente das diferenças na ingestão de alimentos (BERRY e CROWLEY, 2012). Esses métodos surgem como alternativas para a seleção de animais eficientes em substituição aos métodos descritos anteriormente. Além dessas medidas, Berry e Crowley (2012) propuseram o CGR como alternativa para mensurar a eficiência alimentar, que é a combinação do CAR com o GR, favorecendo a seleção de animais com menor CMS e maior GMD no rebanho.

Estudos envolvendo o conceito de CAR começaram a ser desenvolvidos em bovinos puros ou mestiços de raças taurinas, conforme trabalhos realizados por Koch et al. (1963), Herd e Bishop (2000), Robinson e Oddy (2004), Nkrumah et al. (2007b) e Lancaster et al. (2009). No Brasil, os primeiros estudos com CAR envolveram bovinos Nelore recém-desmamados (CASTILHOS et al., 2010; LUCILA SOBRINHO et al., 2011), novilhos castrados (GOMES et al., 2012) e touros adultos (SANTANA et al., 2012). Em ovinos, a avaliação do CAR começou a ser conduzida no período pós-desmame, conforme trabalhos realizados por Snowden e Van Vleck (2003), Redden et al. (2011) e Redden et al. (2013). No Brasil, o primeiro estudo sobre CAR e suas relações com medidas de desempenho e características de carcaça em ovinos foi descrito por Paula et al. (2013).

Embora o conceito de GR seja contemporâneo ao CAR, poucos estudos envolvendo essa medida de eficiência foram realizados, sendo o primeiro trabalho com bovinos publicado por Koch et al. (1963) e posteriormente descritos por Crowley et al. (2010) e Berry e Crowley (2012, 2013). No Brasil, trabalhos avaliando o GR em

bovinos foram descritos por Chaves (2013), Fernandes (2014), Grion et al. (2014) e Santana et al. (2014). Porém, essa medida foi descrita em associação com o CAR para compor o CGR. O mesmo é válido para ovinos, sendo o GR descrito em associação com o CAR por Lima et al. (2017). Poucos são os estudos envolvendo o uso do CGR em bovinos, sendo o primeiro estudo desenvolvido por Berry e Crowley (2012).

Para avaliar o CAR e o CGR é necessário o uso de animais estabelecidos por longos períodos de tempo para a mensuração diária do consumo de alimento e cálculo do GMD. No entanto, testes mais longos resultam em maior consumo de alimento e animais mais pesados, aumentando os custos com alimentação e mão de obra (CASTILHOS et al., 2011). Através dos estudos de Archer et al. (1997), concluiu-se que o período mínimo recomendado para avaliação do CAR é de 70 dias, como forma de minimizar as variações do consumo em relação ao crescimento corporal dos animais. Avaliando bovinos na África do Sul, Archer e Bergh (2000) concluíram que períodos de 42 a 56 dias são suficientes para mensurar a taxa de crescimento, períodos de 56 a 70 dias são suficientes para a mensuração do CMS com precisão, e períodos de 70 a 84 dias são indicados para a avaliação do CAR.

Snowder e Van Vleck (2003), trabalhando com ovelhas Targhee, avaliaram o CAR durante 42 dias, visto que o maior tempo de permanência dos animais no confinamento aumentam os custos com alimentação. Redden et al. (2011), utilizando animais de mesmo padrão racial, avaliaram o consumo dos animais em dois experimentos com duração de 49 e 57 dias, respectivamente.

No estudo realizado por Paula et al. (2013), utilizando cordeiros Ile de France, a avaliação do CAR teve duração de 65 dias. Ao estabelecer a duração dos testes de avaliação para eficiência alimentar, o período de adaptação à dieta e às instalações (14 dias) não é considerado. O período mínimo recomendado para testes envolvendo essas medidas de eficiência em bovinos é de 70 a 84 dias, com o intuito de minimizar as variações do consumo que podem ocorrer ao longo do período de confinamento. Para ovinos, não há um protocolo de avaliação definido.

3.2 RELAÇÃO DA EFICIÊNCIA ALIMENTAR COM O DESEMPENHO

O uso da CA como medida de seleção para eficiência alimentar apresenta como desvantagem a escolha de animais com maior peso corporal e que

necessitam ingerir maior quantidade de alimento para manutenção (SMITH; DAVIS; LOERCH, 2010; PAULA et al., 2013; NASCIMENTO et al., 2016). Isso ocorre devido a CA estar fortemente relacionada com o ganho de peso (ARCHER et al. 1999). Em virtude dessa falha, o CAR surge como um método alternativo para a identificação de animais eficientes, por não estar relacionado com o peso corporal e a taxa de crescimento do animal (ARTHUR et al., 2001), permitindo a seleção de animais com menor CMS sem provocar mudanças no tamanho adulto ou no ganho de peso (BASARAB et al., 2003).

Santana et al. (2012), avaliando touros Nelore, não observaram diferenças no peso corporal ao final do experimento (PCF), PMM e GMD entre classes de eficiência com base no CAR, encontrando valores de correlação iguais a zero ($r = 0,00$) entre CAR e as variáveis citadas. No entanto, esses autores encontraram diferenças no CMS_{OBS} , consumo de matéria seca em função do peso corporal (CMS_{PC}) e consumo de matéria seca em função do peso médio metabólico (CMS_{PMM}) entre as classes de CAR, onde os animais eficientes apresentaram menores valores para essas variáveis comparados com os animais das classes intermediária e ineficiente. As correlações entre CAR e as variáveis citadas foram positivas, com valores de 0,67; 0,82 e 0,93, respectivamente. Já as correlações entre CA e PCF, PMM e GMD foram significativas, com valores de 0,35; 0,36 e -0,85, respectivamente; enquanto para CMS_{OBS} , CMS_{PC} e CMS_{PMM} foram observados valores correlação de 0,25; 0,20 e -0,07, que não foram significativas.

Paula et al. (2013) não encontraram diferenças para PCF e GMD entre as classes de CAR. Os autores relataram que não houve correlação entre as medidas citadas e o CAR, entretanto, cordeiros eficientes para esta característica apresentaram menores valores para CMS_{OBS} e CMS_{PC} , que foram positivamente correlacionadas com o CAR ($r = 0,81$ e $r = 0,90$, respectivamente). No respectivo trabalho, a CA não apresentou correlação com PCF e CMS_{PC} , mas foi correlacionada com o GMD ($r = -0,63$) e com o CMS_{OBS} ($r = 0,61$). Entre o CMS_{PC} e CA, Paula et al. (2013) observaram correlação positiva, com valor de 0,33.

No estudo realizado por Lima et al. (2017) não foram encontradas correlações entre CAR e PCF, PMM e GMD, mas houve correlação positiva entre CAR e CMS, com valor de 0,41. Zhang et al. (2017), avaliando ovinos Hu, também não encontraram correlação entre CAR e PCF, PMM e GMD, porém animais eficientes para CAR apresentaram menor CMS que os ineficientes, com correlação

de 0,51 entre CAR e CMS. Zhang et al. (2017), encontraram correlações de 0,46; 0,56; -0,28 e 0,54 entre CA e PCF, PMM, GMD e CMS, respectivamente.

Os valores de correlação encontrados nos trabalhos anteriormente citados mostram que o CAR é independente do PCF, visto que essa medida de seleção considera em seu cálculo o PMM e GMD. Logo, a seleção de animais através do CAR não altera os valores de PCF, PMM e GMD. Variações no CMS_{PC} e CMS_{PMM} são explicadas quando o consumo é ajustado em função do PC e PMM, onde o CMS_{PC} e CMS_{PMM} acompanham as variações que ocorrem no CMS (FERNANDES et al., 2014).

Para o CGR, Berry e Crowley (2012), encontraram valores de correlação de 0,00; 0,41 e -0,34 entre esta medida de eficiência e PMM, GMD e consumo de concentrado, respectivamente. No estudo realizado por Lima et al. (2017) não foram encontradas correlações do CGR com PCF e PMM, mas houve correlação desta medida de eficiência com CMS ($r = -0,22$) e GMD ($r = 0,33$). A ausência de correlação entre CGR e as variáveis PCF e PMM é esperada em decorrência do CGR considerar o CAR no seu cálculo. Portanto, as variáveis que não apresentam correlação com o CAR também não devem apresentar correlação com o CGR.

3.3 RELAÇÃO DA EFICIÊNCIA ALIMENTAR COM A COMPOSIÇÃO CORPORAL

O uso do CAR como medida de seleção, embora seja vantajoso por selecionar animais com menor CMS, apresenta desvantagens quanto a composição corporal dos animais. Animais eficientes para CAR apresentam carcaças mais magras, com menor acabamento e menor deposição de gordura intramuscular comparados com animais ineficientes (BASARAB et al., 2003; HERD e PITCHFORD, 2011; NASCIMENTO et al., 2016).

Ribeiro et al. (2012), avaliando novilhos Nelore e Tabapuã, não encontraram diferenças na área de olho de lombo, espessura de gordura sobre o músculo *longissimus* e espessura de gordura sobre a garupa entre animais eficientes, intermediários e ineficientes. Guimarães et al. (2017), trabalhando com bovinos Senepol, verificaram que animais eficientes para CAR depositaram menos gordura subcutânea sobre a garupa, e que esta redução não foi acompanhada por reduções na espessura de gordura e na área do músculo *longissimus*.

O comportamento ingestivo exerce influência na composição corporal dos animais, onde animais menos eficientes (alto CAR) apresentam maior tempo de alimentação, maior ingestão de alimento e conseqüentemente maior deposição de gordura na carcaça. Nkrumah et al. (2007a), avaliando novilhos Angus, Charolês e híbridos, observaram que animais com maior tempo de alimentação apresentaram carcaças com maior deposição de gordura em comparação aos animais com menor tempo de consumo. Ovinos são mais seletivos a dieta do que bovinos, portanto, é esperado que animais eficientes para CAR e CGR apresentem composição corporal diferente dos animais classificados como ineficientes.

Paula et al. (2013) não encontraram diferença entre as classes de CAR para profundidade do olho de lombo (POL), área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EGS) sobre o músculo *longissimus* em cordeiros Ile de France. Redden et al. (2013), avaliando ovelhas Targhee, também não encontraram diferenças para AOL e EGS entre as três classes de eficiência. Segundo esses autores, mudanças na EGS tendem a aumentar do grupo mais eficiente (baixo CAR) para o menos eficiente (alto CAR). Lima et al. (2017), na avaliação de ovinos Dorper x Santa Inês, não observaram diferença para EGS e AOL entre as classes eficiente, intermediária e ineficiente para CAR e CGR.

Em bovinos, a baixa deposição de gordura na carcaça influencia a qualidade da carne e o valor de comercialização da mesma (SILVA et al., 2015), visto que o padrão de EGS adotado pelos frigoríficos está entre 3 e 6 mm (RODRIGUES et al., 2008). O mesmo é válido para ovinos, porém, o produtor não é bonificado por carcaças que apresentem EGS acima de 3 mm. A produção de carcaças de boa qualidade é fundamental para que os benefícios alcançados através da redução dos custos de produção por meio do CAR e CGR não sejam comprometidos por alterações na qualidade da carcaça (LIMA, 2016).

3.4 RELAÇÃO DA EFICIÊNCIA ALIMENTAR COM O COMPORTAMENTO INGESTIVO

O comportamento ingestivo dos ruminantes pode ser definido como o tempo despendido nas atividades de alimentação, ruminação e ócio, que ocorrem em diferentes períodos ao longo do dia (PENNING, ROOK e ORR, 1991). Na avaliação do comportamento ingestivo, o ócio é caracterizado pelo período em que o animal

não está se alimentando ou ruminando (ALBRIGHT, 1993). Animais eficientes e ineficientes para CAR e CGR diferem entre si quanto ao comportamento ingestivo, como maior número de visitas ao cocho, maior tempo de alimentação e maior tempo de ruminação para animais ineficientes no comparativo com animais eficientes (RICHARDSON e HERD, 2004; KELLY et al., 2010; BONILHA et al., 2015; GUIMARÃES et al., 2017). Existem variações individuais no comportamento ingestivo entre animais de mesma raça, sexo e idade, porém, essas variações ainda não são bem compreendidas (BONILHA et al., 2015).

As correlações fenotípicas e genotípicas do comportamento ingestivo com as características de desempenho e eficiência alimentar em bovinos foram avaliadas primeiramente por Nkrumah et al. (2007a). Chen et al. (2014), avaliando novilhos Angus e Charolês, observaram que novilhos ineficientes para CAR passam maior parte do tempo se alimentando e com a cabeça baixa, gastando mais tempo nos comedouros. Estudos recentes de Guimarães et al. (2017), trabalhando com bovinos Senepol, encontraram menor tempo de permanência no cocho e menor consumo de alimento para animais eficientes (baixo CAR), sugerindo que estes apresentam melhor utilização do alimento em comparação com animais ineficientes (alto CAR). Existem poucas informações sobre o comportamento ingestivo de ovinos eficientes e ineficientes para CAR e CGR. Contudo, espera-se maior relação do comportamento ingestivo com as medidas de desempenho nesses animais, visto que são mais seletivos os bovinos.

As correlações fenotípicas e genotípicas do comportamento ingestivo com o consumo de alimentos e o GMD em ovinos foram avaliadas por Cammack et al. (2005), utilizando carneiros $\frac{1}{2}$ Columbia, $\frac{1}{4}$ Hampshire, $\frac{1}{4}$ Suffolk. Lima (2016), avaliando ovinos Dorper x Santa Inês, verificaram que animais eficientes para CAR e CGR apresentaram menor tempo de ruminação e menor eficiência de alimentação, mostrando que esses animais ingeriram menor quantidade de alimento em mesmo período de tempo, e maior tempo em ócio comparados aos ineficientes.

Cordeiros Dorper x Santa Inês biologicamente eficientes através do CAR e CGR podem apresentar melhor desempenho, melhor desenvolvimento muscular com menor espessura de gordura em decorrência do menor CMS, menor tempo de alimentação, maior tempo de ócio com menor tempo de ruminação quando comparados com animais ineficientes.

A utilização de ovinos Dorper x Santa Inês biologicamente eficientes para CAR e CGR, pode contribuir para a redução no tempo de confinamento dos cordeiros com conseqüente redução dos custos. Além disso, a utilização desses animais pode favorecer a terminação de cordeiros com carcaças apresentando desenvolvimento muscular adequado com redução na espessura de gordura de cobertura.

4 REFERÊNCIAS

ALBRIGHT, J. L. Feeding Behavior of Dairy Cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 76, n. 2, p. 485-498, 1993. Disponível em:

<[http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(93\)77369-5/fulltext](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(93)77369-5/fulltext)>.

Acesso em: 13 dez. 2017.

ARCHER, J. A.; ARTHUR, P. F.; HERD, R. M.; PARNELL, P. F.; PITCHFORD, W. S. Optimum postweaning test for measurement of growth rate, feed intake, and feed efficiency in British breed cattle. **Journal of Animal Science**, v. 75, n. 8, p. 2024–2032, 1997. Disponível em:

<<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/75/8/2024>>.

Acesso em: 06 dez. 2017.

ARCHER, J. A.; RICHARDSON, E. C.; HERD, R. M.; ARTHUR, P. F. Potential for selection to improve efficiency of feed use in beef cattle: a review. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 50, n. 2, p. 147-161, 1999. Disponível em:

<<http://www.publish.csiro.au/cp/A98075>>. Acesso em: 16 dez. 2017.

ARCHER, J. A.; BERGH, L. Duration of performance tests for growth rate, feed intake and feed efficiency in four biological types of beef cattle. **Livestock Production Science**, v. 65, n. 1-2, p. 47–55, 2000. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301622699001815>>. Acesso

em: 06 dez. 2017.

ARTHUR, P.F.; RENAND, G.; KRAUSS, D. Genetic and phenotypic relationships among different measures of growth and feed efficiency in young Charolais bulls.

Livestock Production Science, v. 68, n. 2-3, p. 131-139, 2001. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301622600002438>>. Acesso em:

21 nov. 2017.

ARTHUR, P. F.; ARCHER, J. A.; JOHNSTON, D. J.; HERD, R. M.; RICHARDSON, E. C.; PARNELL, P. F. Genetic and phenotypic variance and covariance components for feed intake, feed efficiency, and other postweaning traits in Angus cattle. **Journal of Animal Science**, v. 79, n. 11, p. 2805-2811, 2001. Disponível em:

<<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/79/11/2805>>.

Acesso em: 16 dez. 2017.

BARROS, N. N.; VASCONCELOS, V. R.; WANDER, A. E.; ARAÚJO, M. R. A. Eficiência bioeconômica de cordeiros F1 Dorper x Santa Inês para produção de carne. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 8, p. 825-831, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v40n8/a14v40n8.pdf>>. Acesso em 26 out. 2017.

BASARAB, J. A.; PRICE, M. A.; AALHUS, J. L.; OKINE, E. K.; SNELLING, W. M.; LYLE, K. L. Residual feed intake and body composition in young growing cattle.

Canadian Journal of Animal Science, v. 83, n. 2, p. 189-204, 2003. Disponível em:

<<http://www.nrcresearchpress.com/doi/pdf/10.4141/A02-065>>. Acesso em: 13 dez.

2017.

BERRY, D. P.; CROWLEY, J. J. Residual intake and body weight gain: A new measure of efficiency in growing cattle. **Journal of Animal Science**, v. 90, n. 1, p. 109-115, 2012. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/90/1/109>>. Acesso em: 01 ago. 2017.

BERRY, D. P.; CROWLEY, J. J. Cell Biology Symposium: genetics of feed efficiency in dairy and beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 91, n. 4, p. 1594-1613, 2013. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/91/4/1594>>. Acesso em: 29 dez. 2017.

BINGHAM, G.M.; FRIEND, T.H.; LANCASTER, P.A.; CARSTENS G. E. Relationship between feeding behavior and residual feed intake in growing Brangus heifers. **Journal of Animal Science**, v. 87, n. 8, p.2685 - 2689, 2009. Disponível em: <<https://academic.oup.com/jas/article-lookup/doi/10.2527/jas.2009-1851>>. Acesso em: 03 abr. 2018

BONILHA, S. F. M.; CYRILLO, J. N. S. G.; SANTOS, G. P.; BRANCO, R. H.; RIBEIRO, E. G.; MERCADANTE, M. E. Z. Feed efficiency, blood parameters, and ingestive behavior of young Nellore males and females. **Tropical Animal Health Production**, v. 47, n. 7, p. 1381-1389, 2015. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11250-015-0875-7>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

CAMMACK, K. M.; LEYMASTER, K. A.; JENKINS, T. G.; NIELSEN, M. K. Estimates of genetic parameters for feed intake, feeding behavior, and daily gain in composite ram lambs. **Journal of Animal Science**, v. 83, n. 4, p. 777-785, 2005. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/83/4/0830777>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

CASTILHOS, A. M.; BRANCO, R. H.; CORVINO, T. L. S.; RAZOOK, A. G.; BONILHA, S. F. M.; FIGUEIREDO, L. A. Feed efficiency of Nellore cattle selected for postweaning weight. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 11, p. 2486-2493, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v39n11/v39n11a23.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2017.

CHAVES, A. S. **Relações entre eficiência alimentar e características de carcaça, qualidade de carne, batimentos cardíacos e consumo de oxigênio em bovinos**. 2013. 132f. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-05112013-162453/pt-br.php>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

CHEN, L.; MAO, F.; CREWS JR.; VINSKY, M.; LI, C. Phenotypic and genetic relationships of feeding behavior with feed intake, growth performance, feed efficiency, and carcass merit traits in Angus and Charolais steers. **Journal of Animal Science**, v. 92, n. 3, p. 974-983, 2014. Disponível em:

<<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/92/3/974>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

CROWLEY, J. J., McGEE, M., KENNY, D. A., CREWS JR, D. H., EVANS, R. D.; BERRY, D. P. Phenotypic and genetic parameters for different measures of feed efficiency in different breeds of Irish performance-tested beef bulls. **Journal of Animal Science**, v. 88, n. 3, p. 885-894, 2010. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/abstracts/88/3/885>>. Acesso em: 27 nov. 2017.

FERNANDES, S. R. **Eficiência alimentar e suas relações com o perfil bioquímico sanguíneo, o padrão de seleção de dietas e as características de carcaça de touros Purunã em crescimento**. 2014. 119f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/37000>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

FITZHUGH JUNIOR, H. A.; TAYLOR, St. C. S. Genetic analysis of degree of maturity. **Journal of Animal Science**, v. 33, n. 4, p. 717-725, 1971. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/tocs/33/4>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). FAOSTAT. Pesquisa Pecuária Municipal. **Live Animals**. Roma, 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

FRESCURA, R. B. M.; PIRES, C. C.; ROCHA, M. G.; SILVA, J. H. S.; MÜLLER, L. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 1267-1277, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v34n4/26398.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2017.

GUIMARÃES, A. L.; MERCADANTE, M. E. Z.; CANESIN, R. C.; BRANCO, R. H.; LIMA, M. L. P.; CYRILLO, J. N. S. G. Phenotypic association between feed efficiency and feeding behavior, growth and carcass traits in Senepol cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 46, n. 1, p. 47-55, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v46n1/1516-3598-rbz-46-01-00047.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

GOMES, R. C.; SAINZ, R. D.; SILVA, S. L.; CÉSAR, M. C.; BONIN, M. N.; LEME, P. R. Feedlot performance, feed efficiency reranking, carcass traits, body composition, energy requirements, meat quality and calpain system activity in Nellore steers with low and high residual feed intake. **Livestock Science**, v. 150, n. 1-3, p. 265-273, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141312003587>>. Acesso em: 09 nov. 2017.

GRION, A. L. **Parâmetros genéticos de medidas indicadoras de eficiência alimentar de bovinos de corte**. 2012. 89f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal Sustentável) – Instituto de Zootecnia, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Nova Odessa, 2012. Disponível em:

<<http://www.iz.agricultura.sp.gov.br/pdfs/1367498272.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

GRION, A. L.; MERCADANTE, M. E. Z.; CYRILLO, J. N. S. G.; BONILHA, S. F. M.; MAGNANI, E.; BRANCO, R. H. Selection for feed efficiency traits and correlated genetic responses in feed intake and weight gain of Nellore cattle. **Journal of Animal Science**, v. 92, n. 3, p. 955-965, 2014. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/92/3/955>>. Acesso em: 19 dez. 2017.

HERD, R. M.; BISHOP, S. C. Genetic variation in residual feed intake and its association with other production traits in British Hereford cattle. **Livestock Production Science**, v. 63, n. 2, p. 111-119, 2000. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301622699001220>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

HERD, R. M.; PITCHFORD, W. S. Residual feed intake selection makes cattle leaner and more efficient. **Recent Advances in Animal Nutrition**, v. 18, p. 45–58, 2011. Disponível em: <<http://www.raan.com.au/wp-content/uploads/2011/07/Recent-Advances-in-Animal-Nutrition-Australia-Vol-18-2011.pdf#page=57>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Pecuária Municipal. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**. Brasília, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/3939#resultado>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

KELLY, A. K.; MCGEE, M.; CREWS JR, D. H.; FAHEY, A. G.; WYLIE, A. R.; KENNY, D. A. Effect of divergence in residual feed intake on feeding behavior, blood metabolic variables, and body composition traits in growing beef heifers. **Journal of Animal Science**, v. 88, n. 1, p. 109-123, 2010. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/88/1/109>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

KENNEDY, B. W.; VAN DE WERF, J. H.; MEUWISSEN, T. H. Genetics and statistical properties of residual feed intake. **Journal of Animal Science**, v. 71, n. 12, p. 3239-3250, 1993. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/71/12/3239>>. Acesso em: 25 dez. 2017.

KESBI, F. G.; TARI, A. R. Relative growth rate in sheep: heritability and relationship with absolute growth rate and body weight. **Songklanakarin Journal of Science and Technology**, v. 37, n. 1, p. 21-27, 2015. Disponível em: <<http://rdo.psu.ac.th/sjstweb/journal/37-1/37-1-4.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2017.

KESBI, F. G.; GHOLIZADEH, M. Genetic and phenotypic aspects of growth rate and efficiency-related traits in sheep. **Small Ruminant Research**, v. 149, p. 181-187, 2017. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448817300299>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

KLEIBER, M. Body size and metabolic rate. **Physiological Reviews**, v. 27, n. 4, p. 511-541, 1947. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20267758>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

KOCH, R. M.; SWIGER, L. A.; CHAMBERS, D.; GREGORY, K. E. Efficiency of feed use in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 22, n. 2, p. 486-494, 1963. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/tocs/22/2>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

LANCASTER, P. A.; CARSTENS, G. E.; RIBEIRO, F. R. B.; TEDESCHI, L. O.; CREWS JR, D. H. Characterization of feed efficiency traits and relationships with feeding behavior and ultrasound carcass traits in growing bulls. **Journal of Animal Science**, v. 87, n. 4, p. 1528-1539, 2009. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18997083>>. Acesso em: 09 nov. 2017.

LIMA, N. L. L. **Eficiência produtiva em cordeiros classificados pelo consumo alimentar residual (CAR) e consumo e ganho residual (CGR)**. 2016. 132f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <http://vet.ufmg.br/DOWNLOAD.php?o=8&i=20170705155003&a=efici%C3%Aancia_produtiva_em_cordeiros_classificados_pelo_consumo_alimenta>. Acesso em: 10 nov. 2017.

LIMA, N. L. L.; RIBEIRO, C. R. F.; SÁ, H. C. M.; LEOPOLDINO JR, I.; CAVALCANTI, L. F. L.; SANTANA, R. A. V.; FURUSCHO-GARCIA, I. F.; PEREIRA, I. G. Economic analysis, performance, and feed efficiency in feedlot lambs. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 46, n. 10, p. 821-829, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v46n10/1806-9290-rbz-46-10-0821.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

LIU, M. F.; GOONEWARDENE, L. A.; BAILEY, D. R. C.; BASARAB, J. A.; KEMP, R. A.; ARTHUR, P. F. OKINE, E. K.; MAKARECHIAN, M. A study on the variation of feed efficiency in station tested bulls. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 80, n. 3, p. 435-441, 2000. Disponível em: <<http://www.nrcresearchpress.com/doi/pdf/10.4141/A99-030>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

LUCILA SOBRINHO, T.; BRANCO, R. H.; BONILHA, S. F. M.; CASTILHOS, A. M.; FIGUEIREDO, L. A.; RAZOOK, A. G.; MERCADANTE, M. E. Z. Residual feed intake and relationships with performance of Nellore cattle selected for post weaning weight. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 4, p. 929-937, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n4/30.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2017.

MANDAL, A.; KARUNAKARANA, M.; SHARMA, D. K.; BANEHC, H.; ROUT, P. K. Variance components and genetic parameters of growth traits and Kleiber ratio in Muzaffarnagari sheep. **Small Ruminant Research**, v. 132, p. 79-85, 2015. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448815300808>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

MATIKA, O.; VAN WIK, J. B.; ERASMUS, G. J.; BAKER, R. L. Genetic parameter estimates in Sabi sheep. **Livestock Production Science**, v. 79, n. 1, p. 17-28, 2003a. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030162260200129X#BIB55>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

MATIKA, O.; VAN WIK, J. B.; ERASMUS, G. J.; BAKER, R. L. A description of growth, carcass and reproductive traits of Sabi sheep in Zimbabwe. **Small Ruminant Research**, v. 48, n. 2, p. 119-126, 2003b. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448802002559>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

MENDES, E. D. M.; CAMPOS, M. M. Eficiência alimentar em bovinos de corte. **Informe Agropecuário**, v. 37, n. 292, p. 28-38, 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/160187/1/2016-Efic-Alim-Bov-Corte-EPAMIG-Informe-Agropecuario-292.pdf>>. Acesso em: 04 mai. 2018.

MOHAMMADI, K.; RASHIDI, A.; MOKHTARI, M. S.; BEIGI NASSIRI, M. T. The estimation of (co)variance components for growth traits and Kleiber ratios in Zandi sheep. **Small Ruminant Research**, v. 99, n. 2-3, p. 116-121, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448811001544>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

NASCIMENTO, M. L.; SOUZA, A. R. D. L.; CHAVES, A. S.; CESAR, A. S. M.; TULLIO, R. R.; MEDEIROS, S. R.; MOURÃO, G. B.; ROSA, A. N.; FEIJÓ, G. L. D.; ALENCAR, M. M.; LANNA, D. P. D. Feed efficiency indexes and their relationships with carcass, non-carcass and meat quality traits in Nellore steers. **Meat Science**, v. 116, p. 78-85, 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174016300134>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7. ed. rev. Washington, D.C.: National Academic Press, 2000. 248 p.

NKRUMAH, J. D.; BASARAB, J. A.; PRICE, M. A.; OKINE, E. K.; AMMOURA, A.; GUERCIO, S.; HANSEN, C.; LI, C.; BENKEL, B.; MURDOCH, B.; MOORE, S. S. Different measures of energetic efficiency and their phenotypic relationships with growth, feed intake, and ultrasound and carcass merit in hybrid cattle. **Journal of Animal Science**, v. 82, n. 8, p. 2451-2459, 2004. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/abstracts/82/8/0822451>>. Acesso em: 28 nov. 2017.

NKRUMAH, J.D.; OKINE, E.K.; MATHISON, G.W.; SCHMID, K.; LI C; BASARAB, J.A.; PRICE, M.A.; WANG, Z.; MOORE, S.S. Relationships of feedlot feed efficiency, performance, and feeding behavior with metabolic rate, methane production, and energy partitioning in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 84, n. 1, p. 145-

153, 2006. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16361501>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

NKRUMAH, J. D.; CREWS JR, D. H.; BASARAB, J. A.; PRICE, M. A.; OKINE, E. K.; WANG, Z.; LI, C.; MOORE, S. S. Genetic and phenotypic relationships of feeding behavior and temperament with performance, feed efficiency, ultrasound, and carcass merit of beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 85, n. 10, p. 2382-2390, 2007a. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/85/10/0852382>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

NKRUMAH, J. D.; BASARAB, J. A.; WANG, Z.; LI, C.; PRICE, M. A.; OKINE, E. K.; CREWS JR, D. H.; MOORE, S. S. Genetic and phenotypic relationships of feed intake and measures of efficiency with growth and carcass merit of beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 85, n. 10, p. 2711-2720, 2007b. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/85/10/0852711>>. Acesso em: 09 nov. 2017.

PAULA, E. F. E.; MONTEIRO, A. L. G.; SOUZA, D. F.; PRADO, O. R.; NOMURA, T. M.; STIVARI, T. S. S.; SILVA, C. J. A.; SANTANA, M. H. A. Consumo alimentar residual e sua relação com medidas de desempenho e eficiência e características in vivo da carcaça de cordeiros. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 2, p. 566-572, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v65n2/37.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

PENNING, P. D.; ROOK, A. J.; ORR, R. J. Patterns of ingestive behaviour of sheep continuously stocked on monocultures of ryegrass or white clover. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 31, n. 3-4, p. 237-250, 1991. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/016815919190008L>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

POLI, C. H. E. C.; MONTEIRO, A. L. G.; BARROS, C. S.; MORAES, A.; FERNANDES, M. A. M.; PIAZZETTA, H. L. Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37, n. 4, p. 666-673, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n4/12.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2017.

REDDEN, R. R.; SURBER, L. M. M.; ROEDER, B. L.; NICHOLS, B. M.; PATERSON, J. A.; KOTT, R. W. Residual feed efficiency established in a post-weaning growth test may not result in more efficient ewes on the range. **Small Ruminant Research**, v. 96, n. 2-3, p. 155-159, 2011. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448810003433>>. Acesso em: 07 dez. 2017.

REDDEN, R. R.; SURBER, L. M. M.; GROVE, A. V.; KOTT, R. W. Growth efficiency of ewe lambs classified into residual feed intake groups and pen fed a restricted amount of feed. **Small Ruminant Research**, v. 114, n. 2-3, p. 214-219, 2013. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448813002277>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

RIBEIRO, J. S.; GONÇALVES, T. M.; LADEIRA, M. M.; CAMPOS, F. R.; TULLIO, R. R.; MACHADO NETO, O. R.; OLIVEIRA, D. M.; BASSI, M. S. Residual feed intake and its effect on carcass and meat characteristics of feedlot Zebu cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 6, p. 1509-1515, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v41n6/27.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

RICHARDSON, E. C.; HERD, R. M. Biological basis for variation in residual feed intake in beef cattle. 2. Synthesis of results following divergent selection. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 44, n. 5, p. 431-440, 2004. Disponível em: <<http://www.publish.csiro.au/an/EA02221>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

ROBINSON, D. L.; ODDY, V. H. Genetic parameters for feed efficiency, fatness, muscle area and feeding behavior of feedlot finished beef cattle. **Livestock Production Science**, v. 90, n. 2-3, p. 255-270, 2004. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301622604001083>>. Acesso em: 09 nov. 2017.

ROCHA, L. P.; CARTAXO, F. Q.; SOUSA, W. H.; PIMENTA FILHO, E. C.; CUNHA, M. G. G.; VIANA, J. A.; PEREIRA FILHO, J. M. Desempenho produtivo e econômico de cordeiros de diferentes genótipos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, n. 2, p. 262-271, 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbspa/v17n2/1519-9940-rbspa-17-2-0262.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2017.

RODRIGUES, K. K. N. L.; ROSSI JUNIOR, P.; MOLETTA, J. L. Avaliação das características de carcaça de bovinos mestiços Purunã, alimentados com diferentes níveis de energia na dieta. **Archives of Veterinary Science**, v. 13, n. 4, p. 265-273, 2008. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/15272/10304>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

SANTANA, M. H. A.; ROSSI JUNIOR, P.; ALMEIDA, R.; CUCCO, D. C. Feed efficiency and its correlations with carcass traits measured by ultrasound in Nellore bulls. **Livestock Science**, v. 145, n. 1-3, p. 252-257, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141312000686>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

SANTANA, M. H. A.; OLIVEIRA JUNIOR, G. A.; GOMES, R. C.; SILVA, S. L.; LEME, P. R.; STELLA, T. R.; MATTOS, E. C.; ROSSI JUNIOR, P. BALDI, F. S. ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S. Genetic parameter estimates for feed efficiency and dry matter intake and their association with growth and carcass traits in Nellore cattle. **Livestock Science**, v. 167, p. 80-85, 2014. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141314003096>>. Acesso em: 09 nov. 2017.

SCHOLTZ, M. M.; ROUX, C. Z. The Kleiber ratio (growth rate/metabolic mass) as possible selection criteria in the selection of beef cattle. In: THIRD WORLD CONGRESS ON SHEEP AND BEEF BREEDING, 2., 1988, Paris. **Proceedings...** Paris: França, 1988. p. 373-375.

SILVA, R. M.; RESTLE, J.; MISSIO, R. L.; BILEGO, U. O.; PACHECO, P. S.; REZENDE, P. L. P.; FERNANDES, J. J. R.; SILVA, A. H. G.; PÁDUA, J. T. Características de carcaça e carne de novilhos de diferentes predominâncias genéticas alimentados com dietas contendo níveis de substituição do grão de milho pelo grão de milheto. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, p. 943-960, 2015. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/15381/16161>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

SMITH, S. N.; DAVIS, M. E.; LOERCH, S. C. Residual feed intake of Angus beef cattle divergently selected for feed conversion ratio. **Livestock Science**, v. 132, n. 1-3, p. 41-47, 2010. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141310001551>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

SNOWDER, G. D.; VAN VLECK, L. D. Estimates of genetic parameters and selection strategies to improve the economic efficiency of postweaning growth in lambs. **Journal of Animal Science**, v. 81, n. 11, p. 2704-2713, 2003. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/abstracts/81/11/0812704>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

SOUZA, D. A.; SELAIVE-VILLARROEL, A. B.; PEREIRA, E. S.; SILVA, E. M. C.; OLIVEIRA, R. L. Effect of the Dorper breed on the performance, carcass and meat traits of lambs bred from Santa Inês sheep. **Small Ruminant Research**, v. 145, p. 76-80, 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448816302851?via%3Dihub>>. Acesso em: 18 dez. 2017.

STIEVEN, I. C. B. **Relações do consumo alimentar residual com perfil hematológico, estresse e comportamento ingestivo em bovinos Purunã**. 2012. 81f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/32516>>. Acesso em: 03 fev. 2017.

ZHANG, X.; WANG, W.; MO, F.; LA, Y.; LI, C.; LI, F. Association of residual feed intake with growth and slaughtering performance, blood metabolism, and body composition in growing lambs. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, p. 1-11, 2017. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41598-017-13042-7>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

5 CONSUMO ALIMENTAR RESIDUAL SOBRE O DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DO LOMBO, COMPORTAMENTO INGESTIVO E PADRÃO DE SELEÇÃO DA DIETA DE CORDEIROS DORPER X SANTA INÊS NAS FASES DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO

RESUMO: O consumo alimentar residual (CAR) é uma medida de eficiência alimentar que permite a identificação de animais que consomem menos alimento e mantém o nível de produção médio do rebanho. No entanto, poucos estudos foram desenvolvidos para avaliar essa medida de eficiência em ovinos. Objetivou-se por meio deste estudo avaliar a influência do CAR sobre o desempenho, características do lombo, comportamento ingestivo e padrão de seleção da dieta de cordeiros 1/2 Dorper x 1/2 Santa Inês nas fases de crescimento e terminação. Foram avaliados 19 cordeiros 1/2 Dorper x 1/2 Santa Inês, machos inteiros, com quatro meses de idade e $24,13 \pm 3,21$ kg de peso corporal, alimentados *ad libitum* com dieta contendo 64,0% de volumoso (*Cynodon* spp.) e 36,0% de concentrado, com 15,8% de PB e 67,0% de NDT durante 90 dias. O consumo de matéria seca (CMS) foi mensurado diariamente e os animais foram pesados a cada 21 dias para avaliação do desempenho e cálculo das medidas de eficiência. O CAR foi calculado a partir do CMS, ganho médio diário (GMD) e peso médio metabólico (PMM). Medidas de composição corporal foram avaliadas por ultrassonografia e mensuração da espessura de gordura do músculo *longissimus*. O comportamento ingestivo foi avaliado durante 96 horas, onde registrou-se as atividades de alimentação, ruminação e ócio a cada dez minutos. O padrão de seleção da dieta foi avaliado no Separador de Partículas *Penn State*. Ao final do período de confinamento os cordeiros foram divididos em três classes de eficiência definidas com base no CAR e no CGR (eficiente, intermediária e ineficiente), considerando o critério de $\pm 50\%$ do desvio padrão (DP) de cada característica para a formação das classes. O CMS, consumo de matéria seca em função do peso corporal (CMS_{PC}) e consumo de matéria seca em função do peso médio metabólico (CMS_{PMM}) diferiram entre as classes de CAR, com redução de 12,49% no CMS, 12,72% para CMS_{PC} e 12,67% para CMS_{PMM} no comparativo entre animais eficientes e ineficiente. Cordeiros eficientes para CAR apresentaram menor valor dessa variável no comparativo com animais intermediários (-60,2 vs. -3,8 g MS/dia) e ineficientes (-60,2 vs. 54,9 g MS/dia). A classificação pelo CAR reduziu a conversão alimentar em 10,6% entre as classes eficiente e ineficiente (7,42 vs. 8,25 kg MS/kg ganho). A eficiência alimentar bruta aumentou 6,05% entre as classes intermediária e eficiente e 15,67% entre as classes intermediária e ineficiente. Animais ineficientes para CAR apresentaram menor espessura de gordura subcutânea final no comparativo com animais eficientes (1,42 vs. 1,51 mm). As características avaliadas no músculo *longissimus* não diferiram entre as classes de CAR. Cordeiros eficientes apresentaram menor eficiência de ruminação quando comparados com os cordeiros da classe ineficiente (1,60 vs. 1,93 g MS/min). A maioria das medidas de comportamento ingestivo não são afetadas pelo CAR, bem como as características do lombo e o padrão de seleção da dieta.

Palavras-chave: Consumo de matéria seca. Conversão Alimentar. Espessura de gordura subcutânea. Eficiência de Ruminação. Taxa de crescimento relativo.

RESIDUAL FEED INTAKE ON PERFORMANCE, LOIN TRAITS, INGESTIVE BEHAVIOR, AND PATTERN OF DIET SELECTION IN DORPER X SANTA INÊS LAMBS IN GROWING AND FINISHING PHASES

ABSTRACT: Residual feed intake (RFI) is a feed efficiency measure that allows for the identification of animals with less feed intake while keeping the yield level in the herd. However, few studies have been developed using this efficiency measure in sheep. The aim of this study was to evaluate the influence of RFI on performance, loin measures, ingestive behavior, and pattern of diet selection of Dorper x Santa Inês lambs in growing and finishing phases. Nineteen non castrated 1/2 Dorper x 1/2 Santa Inês lambs at four months of age and 24.13 ± 3.21 kg of body weight, fed *ad libitum* with a diet composed of 64.0% of roughage (*Cynodon* spp.) and 36.0% of concentrate with 15.8 CP and 67.0% TDN, during 90 days were evaluated. DMI was measured daily and animals were weighted each 21 days for performance evaluation and calculation of efficiency measures. RFI was calculated using DMI, ADG, and metabolic body weight. Body composition measures were evaluated by ultrasonography on *longissimus* muscle. Ingestive behavior was evaluated during 96 hours, being the time of rumination, eating, and resting recorded at each 10 minutes. The diet selection was evaluated using the Penn State Particle Separator. The trial was completely randomized with three classes of RFI (efficient, intermediate, and inefficient). The number of animals in each class was distributed assuming 50% of variation around the mean. The DMI, DMI relative to body weight (DMI_{BW}), and DMI relative to mean metabolic weight (DMI_{MMW}) differed among RFI classes, with reductions of 12.49% in DMI, 12.72% in DMI_{BW}, and 12.67% in DMI_{MMW}. Efficient lambs for RFI presented lower value of this variable when compared to inefficient animals (-60.2 vs. 54.9 g DM/day). The classification through RFI reduced the feed conversion ratio by 10.6% between efficient and inefficient classes (7.42 vs. 8.25 kg DM/kg gain). Inefficient animals for RFI had lower final backfat thickness compared to efficient animals (1.42 mm vs. 1.51 mm). The *longissimus* muscle traits did not change with the classes of RFI. Efficient lambs showed lower rumination efficiency compared to inefficient lambs (1.60 vs. 1.90 g DM/min). Most measures of ingestive behavior are not affected by RFI, as well as the loin traits and the pattern of diet selection.

Key Words: Backfat thickness. Dry matter intake. Feed conversion ratio. Relative growth rate. Rumination efficiency.

5.1 INTRODUÇÃO

Na produção de ovinos em confinamento, a mão de obra e alimentação dos animais são os componentes que mais influenciam o custo total de produção (BARROS et al., 2009). Uma das alternativas para reduzir os custos com alimentação é o investimento em melhoramento genético através do cruzamento de raças especializadas na produção de carne, favorecendo o desenvolvimento de animais precoces (ROCHA et al., 2016). Um exemplo é o cruzamento de fêmeas Santa Inês com machos Dorper, onde é possível reunir a boa capacidade de crescimento e produção de leite da raça Santa Inês em pastagens com a alta velocidade de crescimento, carcaça de boa conformação e precocidade sexual da raça Dorper (BARROS et al., 2005), além de ambas as raças apresentarem boa adaptabilidade em regiões tropicais. Outra alternativa é a seleção de animais biologicamente eficientes nos rebanhos, capazes de produzir carcaças com alto rendimento com baixa ingestão de alimento.

Historicamente a seleção para eficiência alimentar é realizada com base em duas medidas, a conversão alimentar (CA), definida como a razão entre o consumo de matéria seca (CMS) e o ganho médio diário (GMD), e a eficiência alimentar bruta (EAB), que é o inverso da CA. A desvantagem dessas medidas na seleção de animais eficientes está na manutenção de animais com maior tamanho corporal nos rebanhos, que necessitam de maior quantidade de alimento para suprir as exigências de manutenção e crescimento (PAULA et al., 2013; NASCIMENTO et al., 2016). Para corrigir as falhas da seleção pela CA, outras medidas de eficiência foram desenvolvidas, entre elas o consumo alimentar residual (CAR), que permite a seleção de animais com baixo CMS para um mesmo nível de produção no rebanho (KOCH et al., 1963).

O CAR é definido como a diferença entre o consumo de matéria seca observado (CMS_{OBS}) e o estimado em função do peso médio metabólico (PMM) e GMD (CMS_{EST}), sendo considerados eficientes os animais que apresentam valores negativos para essa característica (GRION et al., 2014). A seleção de animais com baixo CAR permite a redução do CMS sem afetar a taxa de crescimento média dos animais do rebanho (BEZERRA et al., 2013), visto que essa medida não apresenta correlação com o peso corporal e o GMD (ARTHUR et al., 2001).

Animais classificados como eficientes e ineficientes para CAR, além das medidas de desempenho, podem diferir entre si quanto à composição corporal e ao comportamento ingestivo. Animais eficientes apresentam carcaças mais magras, com menor acabamento e menor deposição de gordura intramuscular comparados com os animais ineficientes (BASARAB et al., 2003; HERD e PITCHFORD, 2011; NASCIMENTO et al., 2016). Porém, Paula et al. (2013) não observaram efeito de classes de eficiência baseadas no CAR sobre a profundidade do olho de lombo (POL), a área de olho e lombo (AOL) e a espessura de gordura subcutânea (EGS) de cordeiros Ile de France.

Com relação ao comportamento ingestivo, o tempo de alimentação, o número de visitas ao cocho e o tempo de ruminação difere entre as classes de CAR (BONILHA et al., 2015; GUIMARÃES et al., 2017). Lima (2016), avaliando ovinos Dorper x Santa Inês nas fases de crescimento e terminação com base no CAR, verificaram que animais eficientes apresentaram menor tempo de ruminação, menor eficiência de alimentação e maior tempo em ócio comparados com os animais ineficientes.

Objetivou-se por meio deste estudo avaliar a influência do CAR sobre as características de desempenho, características do lombo, comportamento ingestivo e padrão de seleção da dieta em cordeiros Dorper x Santa Inês nas fases de crescimento e terminação.

5.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa e os procedimentos conduzidos com o uso de animais estavam de acordo com os Princípios Éticos de Experimentação Animal adotado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA), sendo aprovado pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA), da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Setor Palotina, sob o protocolo nº 013/2017.

O experimento foi conduzido entre os meses de Abril e Julho de 2017 no Centro de Estudo e Pesquisa em Pequenos Ruminantes (CEPER), da UFPR, Setor Palotina, localizado no município de Palotina, região Oeste do Estado do Paraná (24° 17' 38,4" Sul e 53° 50' 30,9" Oeste). O clima da região é caracterizado como subtropical, classificado como Cfa conforme Köppen, sendo que a temperatura média durante o experimento foi de 18,07 °C e a umidade relativa do ar de 74,50%.

Foram utilizados 19 cordeiros machos inteiros, 1/2 Dorper x 1/2 Santa Inês, com idade de quatro meses e peso corporal (PC) de $24,13 \pm 3,21$ kg (média \pm desvio-padrão – DP). O período experimental teve duração de 90 dias com adaptação às instalações, à dieta e ao manejo alimentar de 14 dias.

O monitoramento parasitológico foi realizado a cada 21 dias, por meio de exame coproparasitológico para contagem de ovos por grama de fezes (OPG) na câmara de McMaster pela técnica modificada (GORDON e WHITLOCK, 1939), e pelo grau de anemia através do método Famacha[®] (MOLENTO et al., 2004). Para vermifugação dos animais parasitados (OPG superior a 600 e/ou grau Famacha igual ou superior a 3) utilizou-se sulfato de levamisol na dose de 1 mL/20 kg de PC e Nitroxinil a 34% na dose de 1,5 mL/50kg de PC.

Amostras dos ingredientes utilizados no preparo da dieta experimental foram coletadas e submetidas a análise bromatológica (TABELA 2). A dieta, em base de matéria seca (MS), foi composta por 64,0% de feno de capim Vaquero (*Cynodon* spp.) e 36,0% de concentrado (TABELA 3). Os animais foram alimentados duas vezes ao dia, as 7 e 16h, sendo o ajuste da dieta feito diariamente com base na quantidade de sobras. Estas foram coletadas e pesadas no período da manhã, e o ajuste foi realizado buscando-se manter as sobras em 10% da quantidade de alimento ofertado. Semanalmente, amostras de feno e concentrado foram avaliadas para determinar o teor de MS.

TABELA 2. COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS INGREDIENTES UTILIZADOS NA DIETA EXPERIMENTAL

Componente ^I	Ingrediente ^{II}				
	Feno de <i>Cynodon</i>	Milho grão moído	Permeado de soro de leite	Farelo de soja	Suplemento mineral ^{III}
Umidade (%)	12,59	12,28	1,13	12,71	0,00
MS (%)	87,41	87,72	98,87	87,29	100,00
PB (% MS)	9,56	7,95	3,75	46,52	0,00
EE (% MS)	1,73	2,76	0,00	1,02	0,00
FDN (% MS)	79,86	20,39	0,00	15,73	0,00
FDA (% MS)	37,70	3,03	0,00	6,95	0,00
HCel (% MS)	42,15	17,36	0,00	8,78	0,00
Cel (% MS)	28,02	2,41	0,00	5,73	0,00
Lignina (% MS)	7,02	0,52	0,00	0,71	0,00
CNF (% MS)	1,35	67,61	90,57	30,36	0,00
Lactose (% MS)	0,00	0,00	89,44	0,00	0,00
RM (% MS)	7,51	1,30	5,68	6,37	100,00
NDT (% MS)	61,96	84,59	82,33	71,85	0,00
ED (Mcal/kg MS)	2,38	3,32	3,18	3,21	0,00
EM (Mcal/kg MS)	1,95	2,72	2,61	2,63	0,00

^I MS: matéria seca; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; HCel: hemicelulose; Cel: celulose; CNF: carboidratos não fibrosos; RM: resíduo mineral; Ca: cálcio; P: fósforo; NDT: nutrientes digestíveis totais; ED: energia digestível; EM: energia metabolizável

^{II} Ingredientes adicionais: ureia: equivalente proteico = 281,25% MS; sulfato de amônio: equivalente proteico = 131,25% MS

^{III} MinerPlus Ovinos®, níveis de garantia do produto: P = 55 g/kg; Ca = 110 a 120 g/kg; Mg = 16 g/kg; Na = 93 g/kg; Co = 200 mg/kg; Fe = 1400 mg/kg; F = 550 mg/kg; I = 150 mg/kg; Mn = 1500 mg/kg; Se = 20 mg/kg; Zn = 5000 mg/kg

^{IV} FONTE: O autor (2018)

TABELA 3. PROPORÇÃO DE INGREDIENTES E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA DIETA FORNECIDA EM CONFINAMENTO PARA OS CORDEIROS NO PERÍODO EXPERIMENTAL

Componente	(% MS)
<i>Ingrediente</i>	
Feno de <i>Cynodon</i> (% MS)	64,03
Milho grão moído (% MS)	15,86
Permeado de soro de leite (% MS)	9,96
Farelo de soja (% MS)	6,85
Ureia (% MS)	1,72
Sulfato de amônio (% MS)	0,22
Suplemento mineral (% MS)	0,90
Calcário calcítico (% MS)	0,38
Ruminpex® (% MS)	0,02
Elitox® (% MS)	0,07
<i>Composição nutricional</i>	
Umidade (%)	11,90
MS (%)	88,11
PB (% MS)	15,86
EE (% MS)	1,84
FDN (% MS)	55,98
FDA (% MS)	9,77
Hemicelulose (% MS)	30,54
Celulose (% MS)	18,81
Lignina (% MS)	4,81
CNF (% MS)	19,18
RM (% MS)	7,16
NDT (% MS)	66,98
ED (Mcal/kg MS)	2,66
EM (Mcal/kg MS)	2,18

^I MS: matéria seca; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; H Cel: hemicelulose; Cel: celulose; CNF: carboidratos não fibrosos; RM: resíduo mineral; Ca: cálcio; P: fósforo; NDT: nutrientes digestíveis totais; ED: energia digestível; EM: energia metabolizável

^{II} 120g Ca; 55g P; 93g Na; 1.400 mg Fe; 1.500 mg Mn; 5.000 mg Zn; 200 mg Co; 150 mg I; 20 mg Se; 550 mg F. (1 kg de suplemento)

FONTE: O autor (2018)

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) da UFPR, Setor Palotina, onde foram determinados os teores de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), lignina (LIG) e resíduo mineral (RM) de acordo com os procedimentos da AOAC (1990). Para os teores de fibra em

detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) seguiu-se o procedimento preconizado por Van Soest, Robertson e Lewis (1991).

A hemicelulose foi obtida pela subtração da FDA do FDN, a celulose foi obtida pela subtração da LIG da FDA e o teor de carboidratos não-fibrosos (CNF) foi calculado segundo as adaptações de Hall (2000) através pela fórmula $CNF = 100 - ((PB - Pbu + U + EE + RM + FDN)$. As frações digestíveis de proteína bruta (PBd), extrato etéreo (EEed), carboidratos não-fibrosos (CNFd) e fibra em detergente neutro (FDNd) foram determinadas de acordo com Detmann et al. (2006a, 2006b, 2006c, 2007). Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) e de energia metabolizável (EM) foram estimados pelas equações propostas por Weiss, Conrad e Pierre (1992).

O consumo diário de matéria seca observado (CMS_{OBS}) foi calculado pela diferença entre a quantidade de alimento fornecido e a quantidade de sobras. Estas foram coletadas, pesadas e amostradas (alíquotas que representavam cerca de 10% do peso) diariamente. Ao final de cada semana formou-se uma amostra composta das sobras de cada animal. Essas amostras foram homogeneizadas e subamostradas (frações de aproximadamente 250 g), sendo posteriormente pesadas e secas em estufa de ventilação forçada a 55 °C até atingir peso constante. Após a secagem, as subamostras foram novamente pesadas e o teor de MS das sobras foi calculado. O teor médio de MS das sobras, calculado a partir do teor de MS das subamostras obtidas durante o período experimental, foi utilizado para corrigir o consumo de MS de cada animal.

As pesagens dos animais foram realizadas a cada 21 dias no início da manhã, após 12 horas de jejum alimentar. O ganho de peso total (GP, kg) ao término do experimento foi calculado subtraindo-se o peso corporal final (PCF) do peso corporal inicial (PCI). O ganho médio diário (GMD, kg/dia) foi calculado através de regressão linear do PC em função do dia experimental nas datas de pesagem (0, 21, 42, 63 e 90). O modelo da equação de regressão correspondeu a:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X$$

onde Y_i = peso corporal (kg) no dia experimental i ; β_0 = intercepto da regressão, que corresponde ao PCI; β_1 = ganho médio diário (kg/dia); X = dia experimental. A partir do CMS_{OBS} , GMD e do PC médio individual dos animais foram calculados: o consumo de matéria seca em função do peso corporal (CMS_{PC}) – obtido pela razão

entre CMS_{OBS} (kg/dia) e o PC médio (kg), expresso em % PC/dia; consumo de matéria seca em função do peso médio metabólico (CMS_{PMM}) – obtido pela razão entre CMS_{OBS} (kg/dia) e o peso médio metabólico ($PMM = PC^{0,75}$), expresso em % PMM/dia ; conversão alimentar (CA, kg MS/kg ganho) – calculada pela relação entre CMS e GMD; eficiência alimentar bruta (EAB, g ganho/kg MS) corresponde ao inverso da CA e foi calculada pela relação GMD e CMS (SANTANA et al., 2012); taxa de crescimento relativo (TCR) – calculada pela fórmula $TCR = 100 * (\log PCF - \log PCI) / PE$, onde PCF = peso corporal final (kg), PCI = peso corporal inicial (kg) e PE = período experimental (dias), expressa em %/dia (FITZHUGH JUNIOR e TAYLOR, 1971); taxa de Kleiber (TK) – calculada pela fórmula $TK = GMD / PMM$, expressa em kg ganho/kg^{0,75} (KLEIBER, 1947) e consumo alimentar residual (CAR) – calculada pela fórmula $CAR = CMS_{OBS} - CMS_{EST}$, expressa em kg MS/dia (KOCH et al., 1963).

A espessura de gordura subcutânea (EGS; mm) foi avaliada no início e no final do período experimental, obtendo-se a espessura de gordura subcutânea inicial (EGS inicial) e espessura de gordura subcutânea final (EGS final), respectivamente, utilizando o equipamento de ultrassom veterinário Mindray P/B – DP 6600 VET, equipado com transdutor linear de 10 cm e frequência de 5 MHz. Para a realização da ultrassonografia os animais foram contidos, procedendo-se a tricotomia da área avaliada que compreende a região entre a 12^a e 13^a costelas do lado esquerdo do animal. Posteriormente procedeu-se a limpeza da região tricotomizada e a aplicação de óleo vegetal como forma de auxiliar na condução das ondas de ultrassom. A mensuração da EGS foi realizada utilizando-se uma sonda linear projetada em posição perpendicular sobre o músculo *longissimus* localizado entre a 12^a e 13^a costelas (SHALLER, 1999). As imagens ultrassonográficas foram transferidas para um computador e avaliadas no software Corel Draw®, versão X8. Com base na EGS inicial e EGS final foi calculado o ganho de espessura de gordura ao longo do período experimental (EGS ganho).

No lombo esquerdo da carcaça, na superfície correspondente ao corte transversal entre 12^a-13^a costela e 1^a vértebra lombar, foram mensuradas as espessuras mínima ($EGS_{MÍN}$, mm) e máxima ($EGS_{MÁX}$, mm) de gordura sobre o olho de lombo, e a área do olho de lombo (AOL, cm²) conforme descrito por Garcia et al., (2003). A $EGS_{MÍN}$ e a $EGS_{MÁX}$ foram mensuradas com um paquímetro digital e, posteriormente, a espessura de gordura média sobre o olho de lombo (EGS_{MED} , mm)

foi calculada com base nessas duas medidas. O contorno do olho de lombo foi desenhado em uma película plástica apoiada sobre o músculo *longissimus*. Os desenhos foram escaneados para um computador e a AOL foi calculada utilizando o software QUANT. Posteriormente, a largura máxima (LOL, cm) e a profundidade máxima (POL, cm) do olho de lombo foram mensuradas com uma régua na película plástica. A relação entre essas duas medidas foi calculada.

O comportamento ingestivo dos cordeiros foi avaliado por meio de observação visual a cada 10 minutos durante 24 horas, nos dias 9, 37, 71 e 86 do período experimental, totalizando quatro avaliações. Nesse período registrou-se o tempo despendido nas atividades de alimentação, ruminação e ócio, sendo os resultados expressos em porcentagem para cada atividade em relação a 24 horas. Utilizando a metodologia de Cardoso et al. (2006), foram calculados a eficiência de ingestão ($EIMS = CMS/TI$, onde CMS: consumo de matéria seca; TI: tempo de ingestão) e eficiência de ruminação ($ERUMS = CMS/TRU$, onde CMS: consumo de matéria seca; TRum: tempo de ruminação), sendo os resultados expressos em g MS/minuto. Durante a avaliação noturna, o ambiente foi mantido com iluminação artificial, sendo que os animais foram adaptados a essa condição durante uma semana antes das avaliações de comportamento

O padrão de seleção de partículas da dieta foi avaliado a partir das amostras compostas das sobras da dieta de cada animal. Após a retirada da subamostra para determinação do teor de MS, outra subamostra com cerca de 250 g foi retirada das amostras compostas das sobras e fracionada no Separador de Partículas *Penn State* (SPPS). Este equipamento é constituído por três peneiras sobrepostas com aberturas de 19 mm (P1), 7,8 mm (P2) e 1,7 mm (P3) de diâmetro, e por um último compartimento fechado (Fundo). Logo, foram obtidas quatro frações com partículas maiores que 19 mm, entre 7,8 e 19 mm, entre 1,7 e 7,8 mm e menores que 1,7 mm da segunda subamostra (FIGURA 1). As frações retidas em cada peneira e no compartimento fechado foram pesadas, e suas proporções (em relação a subamostra que foi fracionada) foram utilizadas no cálculo do tamanho médio das partículas das sobras (TMPS), conforme o método descrito por Heinrichs e Kononoff (2002). As avaliações foram realizadas aos 9, 37, 71 e 86 dias experimentais, totalizando quatro avaliações.

FIGURA 1. FRAÇÕES DAS SOBRAS DA DIETA DE CORDEIROS EM TERMINAÇÃO OBTIDAS NAS PENEIRAS COM ABERTURAS DE 19 mm (P1), 7,8 mm (P2), 1,7 mm (P3) DE DIÂMETRO E NO COMPARTIMENTO FECHADO (FUNDO) NO CAR



FONTE: O autor (2018).

A equação de predição do CMS_{EST} foi gerada pelo PROC GLM no programa *Statistical Analysis System*, versão 9.0 (SAS, 2002). O modelo obtido foi:

$$CMS_{ESTi} = \beta_1PMM_i + \beta_2GMD_i$$

onde CMS_{ESTi} = CMS_{EST} (kg/dia) para o animal i ; β_1 = coeficiente parcial da regressão para peso médio metabólico (PMM); PMM_i = PMM (kg) do animal i ; β_2 = coeficiente parcial da regressão para GMD; GMD_i = GMD (kg/dia) do animal i .

O CMS_{EST} para cada animal foi calculado através da equação:

$$CMS_{EST} = -142,09434 + 65,17440 \cdot PMM + 2,20423 \cdot GMD \quad R^2 = 0,87$$

Optou-se pela divisão dos animais em três classes de eficiência, cujos limites foram $\pm 50\%$ do desvio padrão (DP) registrados para CAR. Assim, os animais foram classificados como eficientes ($CAR < -0,50 \cdot DP_{CAR}$), intermediários ($-0,50 \cdot DP_{CAR} \leq CAR \leq +0,50 \cdot DP_{CAR}$) e ineficientes ($+0,50 \cdot DP_{CAR} > CAR$).

Foi realizada a análise de correlação simples de Pearson das características de desempenho, eficiência alimentar, composição corporal, comportamento ingestivo e da seleção da dieta com o CAR.

Os dados de desempenho, eficiência alimentar e características do lombo foram submetidos à análise de variância pelo Modelo Linear Geral (PROC GLM) em delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos, que corresponderam às três classes de CAR. O modelo estatístico utilizado foi:

$$Y_{ij} = \mu + C_i + \varepsilon_{ij}$$

em que Y_{ij} = valor da variável resposta da j -ésima observação na i -ésima classe; μ = valor médio da variável resposta independente do efeito de classe (constante); C_i = efeito da i -ésima classe; ε_{ij} = erro aleatório da j -ésima observação na i -ésima classe. As médias que apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) entre as classes foram comparadas pelo teste de Tukey-Kramer.

Os dados de comportamento ingestivo e seletividade foram analisados com medidas repetidas no tempo em modelos mistos (PROC MIXED), nos quais foram considerados os efeitos fixos de classes de eficiência alimentar com base no consumo alimentar residual (2 graus de liberdade – GL), dias de avaliação do comportamento ingestivo e da seletividade da dieta no período experimental (3 GL) e suas interações (6 GL). O modelo utilizado foi:

$$Y_{ijk} = \mu + C_i + T_j + C_i * T_j + \varepsilon_{ijk}$$

em que $i = 1, 2$ e 3 ; $j = 9, 37, 71$ e 86 ; Y_{ijk} = valor da variável resposta da k -ésima observação na i -ésima classe e no j -ésimo tempo; μ = valor médio da variável resposta independente dos efeitos de classe e tempo (constante); C_i = efeito da i -ésima classe; T_j = efeito do j -ésimo tempo; $C_i * T_j$ = efeito da interação entre classe e tempo; ε_{ijk} = erro aleatório da k -ésima observação na i -ésima classe e no j -ésimo tempo.

De acordo com os critérios de informação de Akaike corrigido (AICC) e Bayesiano (BICC), para as variáveis proporção do tempo gasto em alimentação; proporção de partículas das sobras maiores que 7,8 mm e que 19,0 mm; proporção de partículas das sobras com 1,7 a 7,8 mm; proporção de partículas das sobras

menores que 1,7 mm; e tamanho médio de partículas das sobras, a estrutura de erros mais adequada foi a Simétrica Composta (CS); para a variável proporção do tempo gasto em ruminação, a estrutura de erros mais adequada foi a Componentes de Variância (VC); para as variáveis consumo de matéria seca, eficiência de ingestão de matéria seca e eficiência de ruminação, a estrutura de erros mais adequada foi a Autorregressiva de Primeira Ordem [AR(1)]; para a variável proporção de partículas das sobras com 7,8 a 19,0 mm, a estrutura de erros mais adequada foi a Diagonal Principal [UN(1)]; e para a variável proporção do tempo gasto em ócio e outras atividades, a estrutura de erros mais adequada foi a Toeplitz (TOEP). As médias que apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) para os efeitos fixos e para as suas interações foram comparadas pelo teste de Fischer (PROC LSMEANS). As análises foram realizadas no programa SAS (2002) considerando o nível de significância de 5%

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de correlação, média, desvio padrão, valores médios, mínimos e máximos para as características de desempenho, eficiência alimentar e deposição de gordura subcutânea estão descritos na Tabela 4. O número de animais em cada classe de eficiência correspondeu a 6, 6 e 7 no grupo eficiente (CAR baixo), intermediário (CAR médio) e ineficiente (CAR alto), respectivamente (TABELA 5). No estudo realizado por Lima et al. (2017) não foram encontradas correlações entre CAR e as variáveis PCF, PMM e GMD, com valores de $r = 0,01$ entre CAR e PCF; $r = 0,00$ entre CAR e PMM e $r = -0,01$ entre CAR e GMD. Os animais avaliados por esses autores apresentaram valores médios de 40,8 kg para PCF; 13,69 kg^{0,75} para PMM e 290 g/dia para GMD. Os respectivos valores mínimo e máximo para essas variáveis foram 28,74 e 51,88 kg para PCF; 10,56 e 16,33 kg^{0,75} para PMM; 150 e 380 g/dia para GMD.

Santana et al. (2012), avaliando touros Nelore, não observaram diferenças para PCF, PMM e GMD entre as classes de CAR, encontrando valores de correlação iguais a zero ($r = 0,00$) entre CAR e as variáveis citadas. Paula et al. (2012), na avaliação de reprodutores Dorper, não encontraram diferenças para o PCF, PMM e GMD entre as classes de CAR, observando valores de correlação não

significativos de $r = -0,03$ entre CAR e PCF e de $r = 0,00$ entre CAR e as variáveis PMM e GMD. Paula et al. (2013), avaliando ovinos Ile de France, não encontraram diferenças para PCF e GMD entre as classes de CAR. As correlações encontradas entre o CAR e as medidas citadas no respectivo estudo, não foram significativas ($P > 0,05$), com valores de $r = -0,01$ e $r = 0,00$; respectivamente.

No presente estudo foram observados valores mínimo e máximo de -89,4 e 81,2 g MS/dia para CAR, respectivamente (TABELA 4). Lima et al. (2017) encontraram valor mínimo de -150 g e valor máximo de 220 g MS/dia para essa variável. Yeaman, Waldron e Willingham (2013), avaliando carneiros Dorper x Rambouillet, encontraram valor mínimo de -351 g e valor máximo de 573 g MS/dia para CAR.

TABELA 4. CORRELAÇÕES DE PEARSON, MÉDIAS, DESVIO-PADRÃO, VALORES MÍNIMO E MÁXIMO PARA AS CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO, EFICIÊNCIA ALIMENTAR E LOMBO DE CORDEIROS MESTIÇOS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS AVALIADOS COM BASE NO CONSUMO ALIMENTAR RESIDUAL (CAR)

Variáveis	r _{CAR}	Média	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo
PCF (kg)	0,00	34,6	4,87	27,35	43,01
PMM (kg ^{0,75})	-0,02	12,4	1,26	10,42	14,69
GMD (g/dia)	0,00	128,2	27,3	70,1	176,2
CMS (g/dia)	0,56*	949,5	141,8	648,2	1.183,0
CMS _{PC} (% PC/dia)	0,80***	3,30	0,24	2,67	3,61
CMS _{PMM} (% PMM/dia)	0,73**	7,63	0,60	5,93	8,53
CAR (g MS/dia)	----	0,0	51,1	-89,4	81,2
CA (kg MS/kg ganho)	0,41	7,56	1,00	6,31	9,46
EAB (g ganho/kg MS)	-0,43	134,3	16,2	105,7	158,5
TCR (%/dia)	0,02	0,20	0,03	0,13	0,25
TK (g ganho/kg ^{0,75})	0,01	10,27	1,62	6,41	12,80
EGSi (mm)	-0,35	1,13	0,16	0,75	1,39
EGSf (mm)	-0,24	1,53	0,25	1,20	2,03
EGSg (mm)	0,01	0,40	0,24	0,08	0,98
LOL (cm)	0,04	5,79	0,42	5,20	6,50
POL (cm)	0,14	3,11	0,33	2,50	3,60
Relação L:P	-0,13	1,89	0,25	1,49	2,52
EGS _{MÍN} (mm)	-0,25	1,76	1,17	0,21	4,45
EGS _{MÁX} (mm)	-0,13	2,72	1,32	0,82	5,04
EGS _{MÉD} (mm)	-0,20	2,24	1,22	0,73	4,60
AOL (cm ²)	0,01	12,22	1,40	9,65	14,62

PCF: peso corporal final; PMM: peso médio metabólico; GMD: ganho médio diário; CMS: consumo de matéria seca; CMS_{PC}: consumo de matéria seca em relação ao peso corporal; CMS_{PMM}: consumo de matéria seca em relação ao peso médio metabólico; CAR: consumo alimentar residual; CA: conversão alimentar; EAB: eficiência alimentar bruta; TCR: taxa de crescimento relativo; TK: taxa de Kleiber; EGSi: espessura de gordura subcutânea inicial; EGSf: espessura de gordura subcutânea final; EGSg: ganho de espessura de gordura subcutânea; LOL: largura de olho de lombo; POL: profundidade de olho de lombo; Relação L:P: relação entre largura e profundidade de olho de lombo; EGS_{MÍN}: espessura mínima de gordura sobre o olho de lombo; EGS_{MÁX}: espessura máxima de gordura sobre o olho de lombo; EGS_{MÉD}: espessura média de gordura sobre o olho de lombo; AOL: área de olho de lombo.

Significância: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,0001

FONTE: O autor (2018)

O PC, PMM e GMD não diferiram ($P>0,05$) entre as classes de CAR. Os valores de correlação (TABELA 4) e ausência de efeito do CAR no PC, PMM e GMD era esperada, visto que a identificação de animais eficientes a partir dessa medida não altera as variáveis citadas (HERD e ARTHUR, 2009). Os valores de correlação entre CAR e as variáveis PC, PMM e GMD obtidos neste estudo confirmam que esta medida não apresenta relações com o peso corporal, conforme descrito por Arthur et

al. (2001). Quanto ao GMD, era esperado que este não fosse influenciado pelo CAR, visto que o GMD é considerado no ajuste da equação de regressão para estimar o CMS, tornando essas medidas fenotipicamente independentes (LUCILA SOBRINHO et al. 2011).

O CMS diferiu ($P < 0,05$) entre as classes de CAR (TABELA 5). Cordeiros eficientes apresentaram redução de 142,9 g/dia (14,26%) no CMS em comparação aos cordeiros da classe intermediária, e redução de 122,6 g/dia (12,5%) em comparação aos cordeiros da classe ineficiente. Lima et al. (2017) observaram redução no CMS de 170 g/dia (12,05%) na comparação entre cordeiros eficientes e ineficientes, e Muro-Reyes et al. (2011) relataram redução de 90 g/dia (6,08%) entre as classes eficiente e intermediária, e redução de 280 g/dia (16,76%) no CMS entre as classes eficiente e ineficiente. Redden et al. (2011), avaliando ovinos Targhee, observaram redução de 100 g/dia (4,95%) entre as classes eficiente e intermediária, e redução de 400 g/dia (17,24%) entre animais eficientes e ineficientes para CAR. Paula et al. (2013) verificaram redução de 211 g/dia (12,92%) no CMS entre cordeiros eficientes e ineficientes para CAR. Muro-Reyes et al. (2011), Redden et al. (2011), Paula et al. (2013) e Lima et al. (2017) encontraram valores de correlação significativos entre CAR e CMS de $r = 0,58$ ($P < 0,001$); $r = 0,76$ ($P < 0,05$); $r = 0,81$ ($P < 0,001$) e $r = 0,41$ ($P < 0,05$), sendo os três primeiros superiores ao encontrado neste estudo ($r = 0,56$).

TABELA 5. MÉDIA E ERRO PADRÃO DA MÉDIA PARA AS CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO E EFICIÊNCIA ALIMENTAR DE CORDEIROS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS COM EFICIÊNCIA DIVERGENTE PARA CONSUMO ALIMENTAR RESIDUAL (CAR)

Variáveis	CAR (classes)			Valor P
	Eficiente	Intermediária	Ineficiente	
Número de animais (n)	6	6	7	
PCF (kg)	33,7 ± 0,8	36,2 ± 0,8	34,0 ± 0,8	0,0881
PMM (kg ^{0,75})	12,3 ± 0,1	12,7 ± 0,1	12,3 ± 0,1	0,0874
GMD (g/dia)	118,6 ± 9,0	145,9 ± 9,0	121,2 ± 8,36	0,0881
CMS (g/dia)	859,2 ± 29,1 c	1002,1 ± 28,9 a	981,8 ± 26,9 b	0,0065
CMS _{PC} (% PC/dia)	3,02 ± 0,06 c	3,39 ± 0,06 b	3,46 ± 0,06 a	0,0003
CMS _{PMM} (% PMM/dia)	6,96 ± 0,16 c	7,89 ± 0,16 b	7,97 ± 0,15 a	0,0007
CAR (g MS/dia)	-60,2 ± 7,3 c	-3,8 ± 7,3 b	54,9 ± 6,8 a	<0,0001
CA (kg MS/kg ganho)	7,42 ± 0,36 b	6,89 ± 0,36 c	8,25 ± 0,34 a	0,0449
EAB (g ganho/kg MS)	136,7 ± 5,8 b	145,5 ± 5,8 a	122,7 ± 5,4 c	0,0357
TCR (%/dia)	0,18 ± 0,01	0,22 ± 0,01	0,19 ± 0,01	0,0837
TK (g ganho/kg ^{0,75})	9,58 ± 0,61	11,49 ± 0,61	9,82 ± 0,57	0,0836
EGSi (mm)	1,22 ± 0,05	1,12 ± 0,05	1,07 ± 0,05	0,1542
EGSf (mm)	1,51 ± 0,07 b	1,68 ± 0,07 a	1,42 ± 0,07 c	0,0481
EGSg (mm)	0,29 ± 0,09	0,56 ± 0,08	0,35 ± 0,08	0,0896

PCF: peso corporal final; PMM: peso médio metabólico; GMD: ganho médio diário; CMS: consumo de matéria seca; CMS_{PC}: consumo de matéria seca em função do peso corporal; CMS_{PMM}: consumo de matéria seca em função do peso médio metabólico; CAR: consumo alimentar residual; CA: conversão alimentar; EAB: eficiência alimentar bruta; TCR: taxa de crescimento relativo; TK: taxa de Kleiber; EGSi: espessura de gordura subcutânea inicial; EGSf: espessura de gordura subcutânea final; EGSg: ganho de espessura de gordura subcutânea.

FONTE: O autor (2018)

O CMS_{PC} e CMS_{PMM} diferiram ($P < 0,05$) entre as classes de CAR (TABELA 5), estando altamente correlacionados com essa medida de eficiência (TABELA 4). Cordeiros eficientes para CAR apresentaram menores valores de CMS_{PC} e CMS_{PMM} (3,02% PC/dia e 6,96% PMM/dia) comparados aos cordeiros das classes intermediária e ineficiente (3,39 e 3,46% PC/dia; 7,89 e 7,97% PMM/dia, respectivamente). Os resultados de CMS_{PC} e CMS_{PMM} estão de acordo com os observados por Lima (2016), que encontraram valores de 3,76; 4,18 e 4,37% PC/dia para CMS_{PC} e 9,01; 10,00 e 10,46% PMM/dia para CMS_{PMM} entre as classes eficiente, intermediário e ineficiente para CAR.

Santana et al. (2012) encontraram diferenças para o CMS_{PC} e CMS_{PMM} entre as classes de CAR, onde os animais eficientes apresentaram menores valores para essas variáveis (1,79% PC/dia e 8,26% PMM/dia) em comparação com animais das classes intermediária (1,92% PC/dia e 8,81% PMM/dia) e ineficiente (2,04% PC/dia e 9,49% PMM/dia). As correlações entre CAR e CMS_{PC}; CAR e CMS_{PMM} foram

significativas ($P < 0,05$) no respectivo estudo, com valores de $r = 0,82$ e $r = 0,93$; respectivamente. Paula et al. (2013) observaram menor valor de CMS_{PC} para cordeiros eficientes em comparação aos cordeiros ineficientes (3,31 vs. 3,94% PC/dia, respectivamente), com correlação significativa ($P < 0,01$) de $r = 0,90$ entre CAR e CMS_{PC} . Fernandes et al. (2014), na avaliação de tourinhos Purunã, encontraram valores de 2,41; 2,60 e 2,74% PC/dia para CMS_{PC} e 9,98; 10,74 e 11,35% PMM/dia para CMS_{PMM} nas classes eficiente, intermediária e ineficiente para CAR, respectivamente. Em ambos os estudos, os animais apresentaram PC médio e PMM semelhantes entre as classes, todavia, quando o CMS é expresso em função do PC e PMM, essas medidas acompanham as variações que ocorrem no CMS (FERNANDES et al. 2014).

O CAR diferiu ($P < 0,05$) entre as três classes de eficiência, com valores de -60,2; -3,8 e 54,9 g MS/dia para as classes eficiente, intermediária e ineficiente, respectivamente (TABELA 5). Lima et al. (2017) encontraram diferença para o CAR entre as classes, onde os cordeiros eficientes apresentaram menor valor dessa variável frente aos cordeiros ineficientes (-80 vs. 90 g MS/dia). Paula et al. (2013) também encontraram menores valores para CAR em cordeiros eficientes comparados com os ineficientes (-137 vs. 133 g MS/dia). Zhang et al. (2017), avaliando ovinos Hu, observaram que animais eficientes apresentaram menor valor de CAR (-100 g MS/dia) comparados com animais das classes intermediária (0 g MS/dia) e ineficiente (110 g MS/dia).

A CA e EAB diferiram ($P < 0,05$) entre as classes de CAR (TABELA 5), onde os cordeiros da classe intermediária apresentaram redução de 7,14% no valor de CA em comparação com os animais da classe eficiente (6,89 vs. 7,42 kg MS/kg ganho), e redução de 16,48% entre as classes intermediária e ineficiente (6,89 vs. 8,25 kg MS/kg ganho). Os cordeiros da classe intermediária aumentaram o valor de EAB em 6,05% no comparativo com cordeiros eficientes (145,5 vs. 136,7 g ganho/kg MS), e em 15,67% no comparativo com cordeiros ineficientes (145,5 vs. 122,7 g ganho/kg MS). As correlações entre CAR e essas medidas não foram significativas ($P > 0,05$), com valores de $r = 0,41$ para CA e $r = -0,43$ para EAB (TABELA 4). Os resultados de CA diferem do que foi relatado por Redden et al. (2011), onde os animais eficientes apresentaram redução de 14,66% no valor de CA em comparação com animais da classe intermediária (6,58 vs. 7,71 kg MS/kg ganho), e redução de 15,96% em comparação com a classe ineficiente (6,58 vs. 7,83 kg MS/kg ganho).

Os resultados de CA e EAB também diferem daqueles observados por Lucila Sobrinho et al. (2011) e Santana et al. (2012). No estudo de Lucila Sobrinho et al. (2011), avaliando bovinos Nelore, os autores encontraram redução de 4,44% no valor de CA no comparativo entre as classes eficiente e intermediária (7,32 vs. 7,66 kg MS/kg ganho) e redução de 7,34% no comparativo entre as classes eficiente e ineficiente (7,32 vs. 7,90 kg MS/kg ganho). Para EAB os animais eficientes apresentaram aumento de 4,35% no valor dessa variável no comparativo com os animais da classe intermediária (138,0 vs. 132,0 g ganho/kg MS), e aumento de 7,25% no comparativo com animais da classe ineficiente (138,0 vs. 128,0 g ganho/kg MS). No estudo de Santana et al. (2012), também avaliando bovinos Nelore, os autores encontraram redução de 4,36% no valor de CA entre animais eficientes e intermediários (7,67 vs. 8,02 kg MS/kg ganho), e redução de 9,66% entre animais eficientes e ineficientes (7,67 vs. 8,49 kg MS/kg ganho). Para EAB, animais eficientes apresentaram aumento de 5,15% no valor dessa variável em comparação com a classe intermediária (136,0 vs. 129,0 g ganho/kg MS), e aumento de 10,29% em relação a classe ineficiente (136,0 vs. 122,0 g ganho/kg MS). Lima et al. (2017) observaram redução no valor de CA de 13,98% (4,43 vs. 5,15 kg MS/kg ganho) e aumento de 13,63% (220,0 vs. 190,0 g ganho/kg MS) no valor da EAB em cordeiros eficientes comparados com cordeiros ineficientes.

A TCR e TK não diferiram ($P>0,05$) entre as classes de CAR, apresentando valores médios de 0,20%/dia e 10,30 g ganho/kg^{0,75}, respectivamente (TABELA 5). Os valores de TCR e TK neste estudo estão abaixo dos observados por Lima et al. (2017), que encontraram valores de 0,39 e 0,38%/dia para TCR; 20,48 e 19,78 g ganho/kg^{0,75} para TK nas classes eficiente e ineficiente, respectivamente. Crowley et al. (2010) encontraram valores de 0,13; 0,14 e 0,14%/dia para TCR, e valores de 14,59; 14,61 e 14,46 g ganho/kg^{0,75} para TK nas classes eficiente, intermediária e ineficiente para CAR, respectivamente. Paula et al. (2013) observaram valores de 0,32 e 0,34%/dia para TCR; e de 19,59 e 20,48 g ganho/kg^{0,75} para TK nas classes eficiente e ineficiente, respectivamente. Essas medidas não apresentaram correlação com o CAR (TABELA 4), visto que no cálculo da TCR e da TK apenas o PC e GMD são considerados nas equações.

Apenas a EGS final diferiu ($P<0,05$) entre as classes de CAR (TABELA 5), onde os cordeiros da classe intermediária apresentaram maior valor dessa variável (1,68 mm) em comparação com os cordeiros das classes eficiente (1,51 mm) e

ineficiente (1,42 mm). Esses resultados contrapõem aqueles observados por Kelly et al. (2010) e Santana et al. (2012). No primeiro estudo, ao avaliarem novilhos Limousin x Holandês, os autores não encontraram diferenças para EGS entre as classes de CAR, obtendo valores de 2,73; 3,13 e 3,53 mm nas classes eficiente, intermediária e ineficiente. No segundo trabalho os autores também não observaram efeito das classes de CAR na EGS inicial e final, onde os animais eficientes apresentaram valores semelhantes (1,53 mm para EGS inicial e 3,89 mm para EGS final) aos animais das classes intermediária (1,76 mm para EGS inicial e 4,08 mm para EGS final) e ineficiente (1,78 mm para EGS inicial e 4,26 mm pra EGS final).

Paula et al. (2013), avaliando ovinos Ile de France, não encontraram diferença na EGS entre as classes de CAR, obtendo valores de 5,9 e 5,8 mm para EGS final em animais eficientes e ineficientes. A EGS ganho no mesmo estudo foi de 0,7 mm em cordeiros eficientes e de 1,2 mm em cordeiros ineficientes. Rajaei Sharifabadi et al. (2016), avaliando carneiros Kurdi, também não observaram efeito das classes de CAR sobre a EGS, relatando valores de 1,94 e 1,86 mm para animais eficientes e ineficientes. Lima et al. (2017) não observaram efeito das classes de CAR sobre a EGS final, relatando valor médio de 3,32 mm para essa medida. Quanto ao ganho de EGS, Paula et al. (2013) não encontraram diferença entre as classes de CAR, com valor médio de 2,5 mm.

O aumento na EGS final nos cordeiros da classe intermediária pode ser explicado pelos valores de CMS, visto que esses animais apresentaram maior valor dessa característica (1.002,1 g/dia) comparado aos cordeiros eficientes (859,2 g/dia) e ineficientes (981,8 g/dia). Com maior CMS há aumento na ingestão de nutrientes, o que podem levar ao aumento da deposição de gordura (ROBINSON e ODDDY, 2004). A EGS inicial e final apresentaram correlação negativa com o CAR (TABELA 4), mostrando que a seleção de animais eficientes para essa característica influencia negativamente a deposição de gordura subcutânea. A EGS inicial e EGS ganho não diferiram ($P>0,05$) entre as classes de CAR, apresentando valores médios de 1,13 mm para EGS inicial e 0,40 mm para EGS ganho.

As variáveis LOL, POL e relação L:P não diferiram ($P>0,05$) entre as classes de CAR, apresentando valores médios de 5,79 cm; 3,10 cm e 1,89 respectivamente (TABELA 6). As variáveis EGS mínima, EGS máxima, EGS média e AOL também foram semelhantes entre as classes de CAR, apresentando valores médios de 1,76 mm; 2,72 mm; 2,24 mm e 12,22 cm², respectivamente. Lima et al. (2017) não

observaram efeito do CAR na AOL, com valor médio de 9,83 cm² para esta variável. Paula et al. (2012), avaliando reprodutores Dorper, também não encontraram diferença para AOL e POL entre as classes de CAR, obtendo valores médios de 17,36 cm² para AOL e 3,20 cm para POL. Na avaliação de ovinos Ile de France, Paula et al. (2013) não encontraram efeito entre POL e AOL com o CAR, apresentando os respectivos valores médios de 2,79 cm para POL e 14,39 cm² para AOL. Fernandes (2014), na avaliação de tourinhos Purunã através do CAR, não encontrou diferença para LOL, POL, relação L:P e AOL, obtendo os respectivos valores médios de 13,60 cm; 5,10 cm; 2,74 e 49,74 cm². Rajaei Sharifabadi et al. (2016) não encontraram efeito entre AOL e CAR, obtendo valor médio de 13,66 cm². Esses resultados mostram que a seleção de animais eficientes para CAR não compromete as características de carcaça, corroborando com o proposto por Bonilha et al. (2013).

TABELA 6. MÉDIA E DESVIO PADRÃO PARA AS CARACTERÍSTICAS DO MÚSCULO *longissimus* DA CARÇA DE CORDEIROS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS COM EFICIÊNCIA DIVERGENTE PARA CONSUMO ALIMENTAR RESIDUAL (CAR)

Variáveis	CAR (classes)			Valor P
	Eficiente	Intermediária	Ineficiente	
Número de animais (n)	6	6	7	
LOL (cm)	5,92 ± 0,18	5,56 ± 0,16	5,89 ± 0,15	0,2563
POL (cm)	3,00 ± 0,14	3,23 ± 0,13	3,07 ± 0,12	0,4584
Relação L:P	2,01 ± 0,10	1,74 ± 0,10	1,93 ± 0,09	0,1704
EGS _{MÍN} (mm)	1,66 ± 0,45	2,22 ± 0,41	1,42 ± 0,38	0,3856
EGS _{MÁX} (mm)	2,53 ± 0,48	3,07 ± 0,44	2,56 ± 0,40	0,6220
EGS _{MÉD} (mm)	2,10 ± 0,45	2,65 ± 0,41	1,99 ± 0,38	0,4881
AOL (cm ²)	12,57 ± 0,45	11,71 ± 0,41	12,40 ± 0,38	0,3407

LOL: largura de olho de lombo; POL: profundidade de olho de lombo; Relação L:P: relação entre largura e profundidade de olho de lombo; EGS_{MÍN}: espessura mínima de gordura sobre o olho de lombo; EGS_{MÁX}: espessura máxima de gordura sobre o olho de lombo; EGS_{MÉD}: espessura média de gordura sobre o olho de lombo; AOL: área de olho de lombo.

FONTE: O autor (2018)

Os valores de correlação, média, desvio padrão, valores médios, mínimos e máximos para as características de comportamento ingestivo e padrão de seleção da dieta estão descritos na Tabela 7. Lima (2016) encontrou correlações de -0,38 e 0,51 entre CAR e os tempos de ingestão e de ruminação. A mesma autora encontrou correlação de -0,35 para tempo em ócio e de 0,49 para EIMS com o CAR.

TABELA 7. CORRELAÇÕES DE PEARSON, MÉDIAS, DESVIO-PADRÃO, VALORES MÍNIMO E MÁXIMO PARA AS CARACTERÍSTICAS DE COMPORTAMENTO INGESTIVO E PADRÃO DE SELEÇÃO DA DIETA DE CORDEIROS MISTIÇOS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS AVALIADOS COM BASE NO CONSUMO ALIMENTAR RESIDUAL (CAR)

Variáveis	r_{CAR}	Média	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo
CMS (g/dia)	-0,03	969,3	192,7	559,0	1.502,0
Alimentação (%)	-0,22	22,11	3,50	15,28	30,56
Ruminação (%)	0,43	37,93	4,49	24,31	46,53
Ócio (%)	-0,14	39,96	5,82	27,08	51,39
Eficiência de ingestão (g MS/min)	0,15	3,1	0,7	1,6	5,1
Eficiência de ruminação (g MS/min)	-0,26	1,8	0,4	0,9	3,0
P1 (%)	0,22	45,10	22,04	2,61	84,21
P2 (%)	-0,14	12,86	7,41	2,86	36,17
P1-P2 (%)	0,20	57,95	22,20	12,84	89,47
P3 (%)	-0,19	30,20	13,70	9,21	66,22
Fundo (%)	-0,17	11,85	11,66	0,00	44,23
TMPS (mm)	0,16	10,89	5,65	2,44	22,50

P1: proporção de partículas das sobras maiores que 19 mm; P2: proporção de partículas das sobras entre 7,8 e 19 mm; P1-P2: somatório das proporções de partículas das sobras obtidas de P1 e P2; P3: proporção de partículas das sobras entre 1,7 e 7,8 mm; Fundo: proporção de partículas das sobras menores que 1,7 mm; TMPS: tamanho médio de partículas das sobras.

FONTE: O autor (2018)

Montanholi et al. (2010), na avaliação de novilhos cruzados Angus x Simental, encontraram correlações entre CAR e as variáveis tempo de alimentação ($r = 0,24$) e EIMS ($r = 0,44$). As médias encontradas no respectivo estudo foram 155,39 min/dia (10,79%) para o tempo de alimentação e 67,00 g MS/min para ERUMS. Os valores mínimo e máximo foram de 99,79 (6,93%) e 210,58 min/dia (14,62%) para tempo de alimentação, e de 44,12 e 101,72 g MS/min para EIMS. Aldrighi (2013), trabalhando com bovinos Nelore, não encontrou correlação entre CAR e tempo de alimentação, EIMS e ERUMS. Entretanto, para os tempos de ruminação e ócio, o autor observou correlações de 0,21 e -0,25 com o CAR, respectivamente. Menezes (2014), na avaliação de touros Nelore, não encontrou correlação entre CAR e os tempos de alimentação, ruminação e ócio. Lancaster et al. (2009) encontraram correlação entre CAR e tempo de alimentação ($r = 0,41$), e nesse estudo não foram avaliados os tempos de ruminação e de ócio. A maior parte dos trabalhos internacionais que avaliaram a relação do CAR com o comportamento ingestivo carecem de algumas medidas que foram avaliadas no presente estudo, em decorrência do método de avaliação empregado internacionalmente ser diferente do

método empregado neste estudo, tornando-se limitada a comparação dos resultados.

A proporção de partículas das sobras encontradas nas peneiras P1, P2, P1-P2 e P3 apresentaram médias de 45,10; 12,86; 57,95 e 30,20% e não apresentaram correlação com o CAR (TABELA 7). Os valores mínimo e máximo das proporções para essas variáveis foram de 2,61 e 84,21% para P1; 2,86 e 36,17% para P2; 12,84 e 89,47% para P1-P2; e 9,21 e 66,22% para P3. A proporção de partículas retidas no fundo apresentou média de 11,85% e também não apresentou correlação com o CAR. Os valores mínimo e máximo para essa variável foram de 0,00 e 44,23%. O TMPS apresentou média de 10,89 mm e não apresentou correlação com o CAR. Os valores mínimo e máximo encontrados para essa variável foram 2,44 e 22,50 mm, respectivamente. Fernandes (2014) encontrou correlação entre CAR e as proporções de partículas retidas em P1 ($r = -0,27$), P2 ($r = -0,19$), P1-P2 ($r = -0,29$), P3 ($r = 0,33$), fundo ($r = 0,17$) e TMPS ($r = -0,30$). As médias para P1, P2, P1-P2, P3, fundo e TMPS encontradas por esse autor foram 15,19; 47,02; 62,22; 33,18; 4,60% e 8,65 mm.

Não houve efeito ($P > 0,05$) das classes de CAR no percentual de alimentação, ruminação e ócio (TABELA 8), apresentando valores médios de 22,04; 37,95 e 40,01%.

TABELA 8. MÉDIA E ERRO PADRÃO DA MÉDIA PARA A PROPORÇÃO DO TEMPO DIÁRIO DESPENDIDO EM ALIMENTAÇÃO, RUMINAÇÃO E ÓCIO POR CORDEIROS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS COM EFICIÊNCIA ALIMENTAR DIVERGENTE PARA CONSUMO ALIMENTAR RESIDUAL (CAR) NAS FASES DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO

Variável	Tempo (dias)	Classes de CAR			Média	EPM
		Eficiente	Intermediário	Ineficiente		
Alimentação (%)	9	22,22	22,80	24,50	23,18 a	0,40
	37	19,33	19,79	20,63	19,92 b	
	71	21,41	22,57	24,50	22,83 a	
	86	21,53	20,95	24,21	22,23 a	
	Média	21,12	21,53	23,46	22,04	
Ruminação (%)	9	40,05	40,28	40,58	40,30 a	0,52
	37	36,00	39,12	34,72	36,61 b	
	71	37,62	37,85	39,29	38,25 ab	
	86	37,15	37,27	35,52	36,65 b	
	Média	37,70	38,63	37,52	37,95	
Ócio (%)	9	37,73	36,92	34,92	36,52 c	0,67
	37	44,68	41,09	44,64	43,47 a	
	71	40,97	39,58	36,21	38,92 bc	
	86	41,32	41,78	40,28	41,13 ab	
	Média	41,18	39,84	39,01	40,01	
Eficiência de ingestão (g MS/min)	9	2,26	2,66	2,49	2,47 b	0,08
	37	3,05	3,25	3,25	3,18 a	
	71	3,18	3,69	3,41	3,43 a	
	86	3,07	3,73	3,23	3,35 a	
	Média	2,89	3,33	3,10	3,11	
Eficiência de ruminação (g MS/min)	9	1,25	1,46	1,49	1,40 c	0,05
	37	1,60	1,66	1,91	1,72 b	
	71	1,79	2,18	2,08	2,01 a	
	86	1,77	2,13	2,22	2,04 a	
	Média	1,60 b	1,86 ab	1,93 a	1,79	

FONTE: O autor (2018)

Lima (2016) não observou efeito das classes de CAR nas atividades de alimentação e ócio, com valores médios de 12,68% e 33,55% para o percentual do tempo destinado pelos cordeiros para essas atividades, respectivamente. No entanto, a autora observou diferenças quanto ao percentual de ruminação entre as classes de CAR, onde os cordeiros eficientes ruminaram menos (25,88%) comparado aos cordeiros das classes intermediária (28,92%) e ineficiente (32,61%). Aldrighi (2013), trabalhando com animais Nelore, não encontrou diferença nas

proporções de alimentação, ruminação e ócio entre as classes de CAR, obtendo valores médios de 16,62; 31,64 e 51,55%. Favero (2014), na avaliação de tourinhos Brahman, não observou efeito das classes de CAR sobre o percentual de alimentação, ruminação e ócio, com valores médios de 13,43; 17,27 e 35,53%, respectivamente. Esses resultados diferem daqueles relatados por Nkrumah et al. (2006) e Lancaster et al. (2009), que observaram redução de 35,28 e 13,34%, respectivamente, na proporção do tempo despendido na atividade de alimentação entre as classes eficiente e ineficiente para CAR. A diferença nos resultados encontrados, bem como a falta de algumas medidas, pode estar relacionada com o proposto por Stieven (2012) quanto ao método de avaliação. Numericamente, animais eficientes apresentaram menor percentual de alimentação e maiores percentuais de ruminação e ócio, indicando menor consumo com maior aproveitamento do alimento frente as classes intermediária e ineficiente.

Não houve efeito ($P > 0,05$) das classes de CAR na EIMS, apresentando valor médio de 3,11 g MS/min (TABELA 8). Esse resultado contrapõe o que foi observado por Lima (2016), onde cordeiros eficientes apresentaram menor EIMS (7,08 g MS/min) comparados com cordeiros das classes intermediária (8,97 g MS/min) e ineficiente (9,50 g MS/min). Porém, houve efeito ($P < 0,05$) das classes de CAR na ERUMS (TABELA 8), onde os cordeiros da classe eficiente apresentaram menor valor para essa variável (1,60 g MS/min) frente a classe intermediária (1,86 g MS/min) e ineficiente (1,93 g MS/min). Aldrighi (2013) observou diferenças para EIMS e ERUMS entre as classes de CAR, onde os animais eficientes apresentaram menores valores para estas variáveis (20,45 g MS/min para EIMS e 12,65 g MS/min para ERUMS) em comparação com os animais das classes intermediária (21,58 g MS/min para EIMS e 13,63 g MS/min para ERUMS) e ineficiente (22,27 g MS/min para EIMS e 13,97 g MS/min para ERUMS). Esse autor também relata que animais com menor EIMS e ERUMS ingerem e ruminam menor quantidade de alimento no mesmo período de tempo que os animais ineficientes.

Não houve efeito ($P > 0,05$) das classes de CAR nas proporções de sobras da dieta e no TMPS (TABELA 9). Os valores médios encontrados neste estudo foram 44,78% para P1; 12,86% para P2; 57,64% para P1-P2; 30,42% para P3; 11,94% para o fundo e 10,84 mm para TMPS.

TABELA 9. MÉDIA E ERRO PADRÃO DA MÉDIA DAS CARACTERÍSTICAS DAS SOBRAS DIÁRIAS DA DIETA DE CORDEIROS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS COM EFICIÊNCIA ALIMENTAR DIVERGENTE PARA CONSUMO ALIMENTAR RESIDUAL (CAR) NAS FASES DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO

Variável	Tempo (dias)	Classes de CAR			Média	EPM
		Eficiente	Intermediário	Ineficiente		
P1 (%)	9	30,81	33,87	42,77	35,82 c	2,53
	37	32,91	41,61	51,00	41,84 bc	
	71	32,68	48,17	54,34	45,06 b	
	86	50,95	63,55	54,74	56,41 a	
	Média	36,84	46,80	50,71	44,78	
P2 (%)	9	11,12	18,69	12,44	14,08 ab	0,85
	37	6,59	13,08	14,21	11,29 bc	
	71	8,68	7,67	8,79	8,38 c	
	86	19,96	17,02	16,01	17,66 a	
	Média	11,59	14,12	12,86	12,86	
P1-P2 (%)	9	41,93	52,56	55,21	49,90 b	2,55
	37	39,50	54,69	65,22	53,14 b	
	71	41,36	55,84	63,13	53,45 b	
	86	70,91	80,57	70,75	74,08 a	
	Média	48,43	60,92	63,58	57,64	
P3 (%)	9	40,85	32,68	26,79	33,44 a	1,57
	37	41,94	34,62	28,95	35,17 a	
	71	37,76	32,67	25,69	32,04 a	
	86	22,72	17,12	23,27	21,04 b	
	Média	35,82	29,27	26,18	30,42	
Fundo (%)	9	17,21	14,76	18,00	16,66 a	1,34
	37	18,57	10,69	5,84	11,70 b	
	71	20,89	11,49	11,18	14,52 ab	
	86	6,37	2,31	5,98	4,89 c	
	Média	15,76	9,81	10,25	11,94	
TMPS (mm)	9	7,91	8,69	9,37	8,66 b	0,65
	37	7,91	9,35	12,22	9,83 b	
	71	7,46	10,54	12,37	10,12 b	
	86	13,76	16,88	13,59	14,74 a	
	Média	9,26	11,37	11,89	10,84	

P1: proporção de partículas das sobras maiores que 19 mm; P2: proporção de partículas das sobras entre 7,8 e 19 mm; P1-P2: somatório das proporções de partículas das sobras obtidas de P1 e P2; P3: proporção de partículas das sobras entre 1,7 e 7,8 mm; Fundo: proporção de partículas das sobras menores que 1,7 mm; TMPS: tamanho médio de partículas das sobras.

FONTE: O autor (2018)

Esses resultados contrapõem aqueles encontrados por Fernandes (2014), que encontrou diferenças nas proporções de sobras entre as classes de CAR para P1, P1-P2, P3 e TMPS. No respectivo estudo, animais eficientes apresentaram maior proporção de partículas na P1 (17,33%), seguido dos animais das classes intermediária (16,11%) e ineficiente (12,14%). No somatório das partículas retidas em P1-P2, animais eficientes apresentaram maior proporção de sobras (66,36%) comparados àqueles das classes intermediária (61,97%) e ineficiente (58,33%). Para P3, animais eficientes apresentaram menor proporção de sobras retidas (29,64%), seguido pelos animais das classes intermediária (33,30%) e ineficiente (36,60%). Para o TMPS, animais eficientes apresentaram maior valor para esta variável (9,35 mm) em relação àqueles das classes intermediária (8,71 mm) e ineficiente (7,89 mm). Fernandes (2014) não observou diferenças para as proporções de sobras retidas nas peneiras P2 e no fundo, apresentando valores médios de 47,02% para P2 e 4,60% para o fundo.

Em decorrência dos ovinos serem mais seletivos do que os bovinos, era esperado que houvesse variações nas proporções de sobras entre as classes de CAR. Os resultados encontrados neste estudo mostram que os animais eficientes selecionaram menos os componentes de maior tamanho (19 mm) da dieta frente as demais classes de CAR, o que pode ser explicado pela maior capacidade desses animais em digerir a porção fibrosa da dieta comparado aos animais das classes intermediária e ineficiente (MAGNANI et al., 2013).

Houve influência do tempo sobre a porcentagem de alimentação ($P = 0,0006$), porcentagem de ruminção ($P = 0,0388$) e porcentagem de ócio ($P = 0,0003$). A porcentagem de alimentação se manteve constante ao longo do experimento, com exceção para o dia 37 onde foi registrado o menor percentual dessa atividade (19,92%). A justificativa para esta diminuição pode estar atrelada às oscilações de temperatura que ocorreram ao longo do experimento, além do método de avaliação utilizado, onde a presença do avaliador e a leitura do comportamento a cada 10 minutos podem mascarar algumas atividades do animal.

Houve influência do tempo ($P < 0,0001$) na EIMS e ERUMS. A EIMS oscilou entre os dias 9 e 37, mantendo-se constante após este período (TABELA 8). Houve variação para ERUMS entre os dias 9 e 71, mantendo-se constante após esse período. As variações para estas medidas no início do experimento podem estar

relacionadas ao desenvolvimento ruminal e adaptação dos animais a dieta com alto percentual de volumoso (64%).

O tempo de confinamento também influenciou ($P < 0,0001$) as proporções de sobras da dieta e o TMPS (TABELA 9). Esses resultados mostram que os animais ao longo do período experimental ingeriram maior quantidade de concentrado, corroborando com os resultados encontrados por Fernandes (2014). Os alimentos concentrados apresentam tamanho de partícula inferior ao da forragem, sendo mais consumido pelos animais nas fases de crescimento e terminação como forma de atender a alta demanda energética.

5.4 CONCLUSÃO

A avaliação da eficiência alimentar de cordeiros 1/2 Dorper x 1/2 Santa Inês com base no consumo alimentar residual permite a identificação de animais com melhor conversão alimentar e maior eficiência alimentar bruta, sem alterar o comportamento ingestivo, o padrão de seleção da dieta em confinamento e o ganho na espessura de gordura de cobertura na carcaça de cordeiros eficientes.

5.5 REFERÊNCIAS

ALDRIGHI, J. **Comportamento ingestivo e temperamento de bovinos Nelore: relação com eficiência alimentar e aspectos metodológicos**. 2014, 117f.

Dissertação (Mestrado em Produção Animal Sustentável) – Instituto de Zootecnia, Agência Paulista De Tecnologia Dos Agronegócios, Nova Odessa, 2013. Disponível em: <<http://www.iz.agricultura.sp.gov.br/publica.php?id=261>>. Acesso em: 06 fev. 2018.

ARTHUR, P. F.; ARCHER, J. A.; JOHNSTON, D. J.; HERD, R. M.; RICARDSON, E. C.; PARNELL, P. F. Genetic and phenotypic variance and covariance components for feed intake, feed efficiency, and other postweaning traits in Angus cattle. **Journal of Animal Science**, v. 79, n. 11, p. 2805-2811, 2001. Disponível em:

<<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/79/11/2805>>. Acesso em: 16 dez. 2017.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 15.ed. Arlington: AOAC International, 1990. 1117p.

BARROS, N. N.; VASCONCELOS, V. R.; WANDER, A. E.; ARAÚJO, M. R. A. Eficiência bioeconômica de cordeiros F1 Dorper x Santa Inês para produção de carne. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 8, p. 825-831, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v40n8/a14v40n8.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2017.

BARROS, C. S.; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C.; DITTRICH, J. R.; CANZIANI, J. R. F.; FERNANDES, M. A. M. Rentabilidade da produção de ovinos de corte em pastagem e em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 11, p. 2270-2279, 2009. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n11/a29v3811.pdf>>. Acesso em: 18 dez. 2017.

BASARAB, J. A.; PRICE, M. A.; AALHUS, J. L.; OKINE, E. K.; SNELLING, W. M.; LYLE, K. L. Residual feed intake and body composition in young growing cattle. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 83, n. 2, p. 189-204, 2003. Disponível em: <<http://www.nrcresearchpress.com/doi/pdf/10.4141/A02-065>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

BEZERRA, L. R.; SARMENTO, J. L.; NETO, S. G.; PAULA, N. R.; OLIVEIRA, R. L.; RÊGO, W. M. Residual feed intake: a nutritional tool for genetic improvement. **Tropical Animal Health Production**, v. 45, n. 8, p. 1649-1661, 2013. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11250-013-0435-y>>. Acesso em: 19 dez. 2017.

BONILHA, E. F.; BRANCO, R. H.; BONILHA, S. F.; ARAUJO, F. L.; MAGNANI, E.; MERCADANTE, M. E. Body chemical composition of Nelore bulls with different residual feed intakes. **Journal of Animal Science**, v. 91, n. 7, p. 3457-3464, 2013. Disponível em:

<<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/91/7/3457>>. Acesso em: 31 dez. 2017

BONILHA, S. F. M.; CYRILLO, J. N. S. G.; SANTOS, G. P.; BRANCO, R. H.; RIBEIRO, E. G.; MERCADANTE, M. E. Z. Feed efficiency, blood parameters, and ingestive behavior of young Nellore males and females. **Tropical Animal Health Production**, v. 47, n. 7, p. 1381-1389, 2015. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11250-015-0875-7>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

CARDOSO, A. R.; CARVALHO, S.; GALVANI, D. B.; PIRES, C. C.; GASPERIN, B. G.; GARCIA, R. P. A. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v. 36, n. 2, p. 604-609, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v36n2/a38v36n2.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PINA, D.S.; CAMPOS, J.M.S.; PAULINO, M.F.; OLIVEIRA, A.S.; SILVA, P.A. Estimação da digestibilidade do extrato etéreo em ruminantes a partir dos teores dietéticos: desenvolvimento de um modelo para condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1469-1478, 2006a. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n4/29.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; HENRIQUES, L.T.; PINA, D.S.; PAULINO, M.F.; VALADARES, R.F.D.; CHIZZOTTI, M.L.; MAGALHÃES, K.A. Estimação da digestibilidade dos carboidratos não-fibrosos em bovinos utilizando-se o conceito de entidade nutricional em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1479-1486, 2006b. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n4/29.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

DETMANN, E.; PINA, D.S.; VALADARES FILHO, S.C.; CAMPOS, J.M.S.; PAULINO, M.F.; OLIVEIRA, A.S.; SILVA, P.A.; HENRIQUES, L.T. Estimação da fração digestível da proteína bruta em dietas para bovinos em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2101, 2006c. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n5/30.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; HENRIQUES, L.T.; PINA, D.S.; PAULINO, M.F.; MAGALHÃES, A.L.R.; FIGUEIREDO, D.M.; PORTO, M.O.; CHIZZOTTI, M.L. Reparametrização do modelo baseado na lei de superfície para predição da fração digestível da fibra em detergente neutro em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1, p. 155-164, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v36n1/a19v36n1.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

FAVERO, R. **Eficiência alimentar em bovinos da raça Brahman e suas relações com características de interesse econômico e variáveis comportamentais**. 2014, 117f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000191199>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

FERNANDES, S. R., STIEVEN, I. C. B., ZANETTI, G. F., KOWALSKI, L. H., ROSSI JUNIOR, P., MOLETTA, J. L.; ALMEIDA, R. Características de desempenho e

eficiência alimentar de touros Purunã em crescimento de três classes de consumo alimentar residual. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 1, p. 268-276, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v66n1/v66n1a36.pdf>>. Acesso em: 31 dez. 2017.

FERNANDES, S. R. **Eficiência alimentar e suas relações com o perfil bioquímico sanguíneo, o padrão de seleção de dietas e as características de carcaça de touros Purunã em crescimento**. 2014. 119f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/37000>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

FITZHUGH JUNIOR, H. A.; TAYLOR, St. C. S. Genetic analysis of degree of maturity. **Journal of Animal Science**, v. 33, n. 4, p. 717-725, 1971. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/tocs/33/4>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

GARCIA, C. A.; MONTEIRO, A. L. G.; COSTA, C.; NERES, M. A.; ROSA, G. J. M. Medidas Objetivas e Composição Tecidual da Carcaça de Cordeiros Alimentados com Diferentes Níveis de Energia em *Creep Feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1380-1390, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbz/v32n6/18427.pdf>>. Acesso em: 07 mai. 2018.

HEINRICH, P. J.; KONONOFF, P. J. **Evaluating particle size of forages and TMRs using the New Penn State Forage Particle Separator**. Cooperative extension. University Park: Pennsylvania State University/Department of Dairy and Animal Science, 2002. 14p.

GORDON, H. M.; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Council of Scientific and Industrial Research**, v. 12, n. 1, p. 50-52, 1939. Disponível em: <<https://publications.csiro.au/rpr/download?pid=procite:21259a33-8a8e-4add-9315-f8338091a3e6&dsid=DS1>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

GRION, A. L.; MERCADANTE, M. E. Z.; CYRILLO, J. N. S. G.; BONILHA, S. F. M.; MAGNANI, E.; BRANCO, R. H. Selection for feed efficiency traits and correlated genetic responses in feed intake and weight gain of Nellore cattle. **Journal of Animal Science**, v. 92, n. 3, p. 955-965, 2014. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/92/3/955>>. Acesso em: 19 dez. 2017.

GUIMARÃES, A. L.; MERCADANTE, M. E. Z.; CANESIN, R. C.; BRANCO, R. H.; LIMA, M. L. P.; CYRILLO, J. N. S. G. Phenotypic association between feed efficiency and feeding behavior, growth and carcass traits in Senepol cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 46, n. 1, p. 47-55, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v46n1/1516-3598-rbz-46-01-00047.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

HALL, M. B.; AKINYODE, A. Cottonseed hulls: working with with a novel fiber source. In: ANNUAL FLORIDA RUMINANT NUTRITION SYMPOSIUM, 11., 2000, Florida.

Anais... Department of dairy and poultry sciences: University of Florida, Gainesville, 2000. p. 179-186.

HERD, R. M.; ARTHUR, P. F. Physiological basis for residual feed intake. **Journal of Animal Science**, v. 87, n. 14, p. E64-E71, 2009. Disponível em: <https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/87/14_suppl/0870064>. Acesso em: 28 dez. 2017.

HERD, R. M.; PITCHFORD, W. S. Residual feed intake selection makes cattle leaner and more efficient. **Recent Advances in Animal Nutrition**, v. 18, p. 45–58, 2011. Disponível em: <<http://www.raan.com.au/wp-content/uploads/2011/07/Recent-Advances-in-Animal-Nutrition-Australia-Vol-18-2011.pdf#page=57>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

KELLY, A. K.; MCGEE, M.; CREWS, D. H. JR, FAHEY, A. G.; WYLIE, A. R.; KENNY, D. A. Effect of divergence in residual feed intake on feeding behavior, blood metabolic variables, and body composition traits in growing beef heifers. **Journal of Animal Science**, v. 88, n. 1, p. 109-123, 2010. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/88/1/109>>. Acesso em: 30 dez. 2017.

KLEIBER, M. Body size and metabolic rate. **Physiological Reviews**, v. 27, n. 4, p. 511-541, 1947. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20267758>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

KOCH, R. M.; SWIGER, L. A.; CHAMBERS, D.; GREGORY, K. E. Efficiency of feed use in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 22, n. 2, p. 486-494, 1963. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/tocs/22/2>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

LANCASTER, P. A.; CARSTENS, G. E.; RIBEIRO, F. R. B.; TEDESCHI, L. O.; CREWS JR, D. H. Characterization of feed efficiency traits and relationships with feeding behavior and ultrasound carcass traits in growing bulls. **Journal of Animal Science**, v. 87, n. 4, p. 1528–1539, 2009. Disponível em: <<https://academic.oup.com/jas/article/87/4/1528/4731243>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

LIMA, N. L. L. **Eficiência produtiva em cordeiros classificados pelo consumo alimentar residual (CAR) e consumo e ganho residual (CGR)**. 2016. 132f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <http://vet.ufmg.br/DOWNLOAD.php?o=8&i=20170705155003&a=efici%C3%A2ncia_produtiva_em_cordeiros_classificados_pelo_consumo_alimenta>. Acesso em: 10 nov. 2017.

LIMA, N. L. L.; RIBEIRO, C. R. F.; SÁ, H. C. M.; LEOPOLDINO JR, I.; CAVALCANTI, L. F. L.; SANTANA, R. A. V.; FURUSCHO-GARCIA, I. F.; PEREIRA, I. G. Economic analysis, performance, and feed efficiency in feedlot lambs. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 46, n. 10, p. 821-829, 2017. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v46n10/1806-9290-rbz-46-10-0821.pdf>>. Acesso em: 28 dez. 2017.

LUCILA SOBRINHO, T.; BRANCO, R. H.; BONILHA, S. F. M.; CASTILHOS, A. M.; FIGUEIREDO, L. A.; RAZOOK, A. G.; MERCADANTE, M. E. Z. Residual feed intake and relationships with performance of Nellore cattle selected for post weaning weight. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 4, p. 929-937, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n4/30.pdf>>. Acesso em: 28 dez. 2017.

MAGNANI, E.; NASCIMENTO, C. F.; BRANCO, R. H.; BONILHA, S. F. M.; RIBEIRO, E. G.; MERCADANTE, M. E. Z. Relações entre consumo alimentar residual, comportamento ingestivo e digestibilidade em novilhas Nellore. **Boletim da Indústria Animal**, v. 70, n. 2, p. 187-194, 2013. Disponível em: <<http://www.iz.sp.gov.br/pdfsbia/1378834075.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2018.

MENEZES, R. G. **Consumo alimentar residual, digestibilidade aparente e comportamento ingestivo de touros da raça Nellore**. 2014. 40f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014. Disponível em: <<http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/4009>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

MOLENTO, M. B.; TASCA, C.; GALLO, A.; FERREIRA, M.; BONONI, R.; STECCA, E. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1139-1145, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v34n4/a27v34n4.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

MONTANHOLI, Y. R.; SWANSON, K. C.; PALME, R.; SCHENKEL, F. S.; McBRIDE, B. W.; LU, D.; MILLER, S. P. Assessing feed efficiency in beef steers through feeding behavior, infrared thermography and glucocorticoids. **Animal**, v. 4, n. 5, p. 692-701, 2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22444121>>. Acesso em: 03 fev. 2018

MURO-REYES, A.; GUTIERREZ-BANUELOS, H.; DIAZ-GARCIA, L. H.; GUTIERREZ-PINA, F. J.; ESCARENO-SANCHEZ, L. M.; BANUELOS-VALENZUELA, R.; MEDINA-FLORES, C. A.; CORRAL LUNA, A. Potential environmental benefits of residual feed intake as strategy to mitigate methane emissions in sheep. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v. 10, n. 12, p. 1551-1556, 2011. Disponível em: <<http://docsdrive.com/pdfs/medwelljournals/javaa/2011/1551-1556.pdf>>. Acesso em: 27 dez. 2017.

NASCIMENTO, M. L.; SOUZA, A. R. D. L.; CHAVES, A. S.; CESAR, A. S. M.; TULLIO, R. R.; MEDEIROS, S. R.; MOURÃO, G. B.; ROSA, A. N.; FEIJÓ, G. L. D.; ALENCAR, M. M.; LANNA, D. P. D. Feed efficiency indexes and their relationships with carcass, non-carcass and meat quality traits in Nellore steers. **Meat Science**, v. 116, p. 78-85, 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174016300134>>. Acesso em: 19 dez. 2017.

NKRUMAH, J. D.; OKINE, E. K.; MATHISON, G. W.; SCHMID, K.; LI, C.; BASARAB, J. A.; PRICE, M. A.; WANG, Z.; MOORE, S. S. Relationships of feedlot feed efficiency, performance, and feeding behavior with metabolic rate, methane production, and energy partitioning in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 84, n. 1, p. 145-153, 2006. Disponível em:

<<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16361501>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

PAULA, E. F. E.; MONTEIRO, A. L. G.; PRADO, O. R.; COSMO, T. R.; TEIXEIRA JUNIOR, N. S.; KULIK, C. H.; TEIXEIRA, R. A. Medidas de desempenho e eficiência, características da carcaça mensuradas por ultrassonografia e o consumo alimentar residual de ovinos. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, v. 10, n. 2, p. 129-135, 2012. Disponível em:

<<http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/academica?dd1=7689&dd99=view&dd98=pb>>. Acesso em: 31 dez. 2017.

PAULA, E. F. E.; MONTEIRO, A. L. G.; SOUZA, D. F.; PRADO, O. R.; NOMURA, T. M.; STIVARI, T. S. S.; SILVA, C. J. A.; SANTANA, M. H. A. Consumo alimentar residual e sua relação com medidas de desempenho e eficiência e características in vivo da carcaça de cordeiros. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 2, p. 566-572, 2013. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v65n2/37.pdf>>. Acesso em: 19 dez. 2017.

RAJAEI SHARIFABADI, H.; NASERIAN, A. A.; VALIZADEH, R.; NASSIRY, M. R.; BOTTJE, W. G.; REDDEN, R. R. Growth performance, feed digestibility, body composition, and feeding behavior of high- and low-residual feed intake fat-tailed lambs under moderate feed restriction. **Journal of Animal Science**, v. 94, n. 8, p. 3382-3388, 2016. Disponível em:

<<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/94/8/3382>>. Acesso em: 30 dez. 2017.

REDDEN, R. R.; SURBER, L. M. M.; ROEDER, B. L.; NICHOLS, B. M.; PATERSON, J. A.; KOTT, R. W. Residual feed efficiency established in a post-weaning growth test may not result in more efficient ewes on the range. **Small Ruminant Research**, v. 96, n. 2-3, p. 155-159, 2011. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448810003433>>. Acesso em: 07 dez. 2017.

ROBINSON, D. L.; ODDY, V. H. Genetic parameters for feed efficiency, fatness, muscle area and feeding behaviour of feedlot finished beef cattle. **Livestock Production Science**, v. 90, n. 2-3, p. 255-270, 2004. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301622604001083#>>. Acesso em: 31 dez. 2017.

ROCHA, L. P.; CARTAXO, F. Q.; SOUSA, W. H.; PIMENTA FILHO, E. C.; CUNHA, M. G. G.; VIANA, J. A.; PEREIRA FILHO, J. M. Desempenho produtivo e econômico de cordeiros de diferentes genótipos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, n. 2, p. 262-271, 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbspa/v17n2/1519-9940-rbspa-17-2-0262.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2017.

SANTANA, M. H. A.; ROSSI JUNIOR, P.; ALMEIDA, R.; CUCCO, D. C. Feed efficiency and its correlations with carcass traits measured by ultrasound in Nellore bulls. **Livestock Science**, v. 145, n. 1-3, p. 252-257, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141312000686>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

SHALLER, O. Miologia. In: SHALLER, O. **Nomenclatura anatômica veterinária ilustrada**. 1. ed. São Paulo: Manole, 1999. p. 108-109.

STIEVEN, I. C. B. **Relações do consumo alimentar residual com perfil hematológico, estresse e comportamento ingestivo em bovinos Purunã**. 2012. 81f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/32516>>. Acesso em: 03 fev. 2017.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. **Statistical Analysis System user's guide**, version 9.0. Cary, Statistical Analysis System Institute, 2002. 513p.

VALE, F. X. R.; FERNANDES FILHO, E. I.; LIBERATO, J. R. A software plant disease severity assessment. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF PLANT PATHOLOGY, 8., 2003, Christchurch. **Anais...** Christchurch: New Zealand, 2003. p.105.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and no starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030291785512>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

WEISS, W. P.; CONRAD, H. R.; St. PIERRE, N. R. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v. 39, n. 1-2, p. 95-110, 1992. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0377840192900344>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

YEAMAN, J. C.; WALDRON, D. F.; WILLINGHAM, T. D. Growth and feed conversion efficiency of Dorper and Rambouillet lambs. **Journal of Animal Science**, v. 91, n. 10, p. 4628-4632, 2013. Disponível em: <<http://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/91/10/4628>>. Acesso em: 11 jan. 2018.

ZHANG, X.; WANG, W.; MO, F.; LA, Y.; LI, C.; LI, F. Association of residual feed intake with growth and slaughtering performance, blood metabolism, and body composition in growing lambs. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, p. 1-11, 2017. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41598-017-13042-7>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

6 CONSUMO E GANHO RESIDUAL SOBRE O DESEMPENHO, CARACTERÍSTICAS DO LOMBO, COMPORTAMENTO INGESTIVO E PADRÃO DE SELEÇÃO DA DIETA DE CORDEIROS DORPER X SANTA INÊS NAS FASES DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO

RESUMO: O consumo e ganho residual (CGR) é uma medida de eficiência alimentar que resulta da combinação entre consumo alimentar residual (CAR) e ganho de peso residual (GR). Objetivou-se através deste estudo avaliar a influência do CGR sobre o desempenho, características do lombo, comportamento ingestivo e padrão de seleção da dieta de cordeiros Dorper x Santa Inês nas fases de crescimento e terminação. Foram avaliados 19 cordeiros 1/2 Dorper x 1/2 Santa Inês, machos inteiros, com quatro meses de idade e $24,13 \pm 3,21$ kg de peso corporal, alimentados *ad libitum* com dieta contendo 64,0% de volumoso (*Cynodon* spp.) e 36,0% de concentrado com 15,8% de PB e 67,0% de NDT durante 90 dias. O CMS foi mensurado diariamente e os animais pesados a cada 21 dias para avaliação do desempenho e cálculo das medidas de eficiência. O CAR e GR foram calculados a partir do CMS, GMD e peso médio metabólico. Para o cálculo do CGR, os valores de CAR e GR foram padronizados para variância 1, sendo os valores de CAR multiplicado por -1 e somados ao GR. As medidas de composição corporal foram avaliadas por meio de ultrassonografia e mensuração da espessura de gordura do músculo *longissimus*. O comportamento ingestivo foi avaliado durante 96 horas, onde registrou-se as atividades de alimentação, ruminação e ócio a cada dez minutos. O padrão de seleção da dieta foi avaliado no Separador de Partículas *Penn State*. Ao final do período de confinamento os cordeiros foram divididos em três classes de eficiência definidas com base no CGR (eficiente, intermediária e ineficiente), considerando o critério de $\pm 50\%$ do desvio padrão (DP) de cada característica para a formação das classes. Animais eficientes para CGR apresentaram redução de 9,59% para o consumo de matéria seca relativo ao peso corporal no comparativo com animais ineficientes (3,11 vs. 3,44% PC/dia). Cordeiros eficientes para CGR apresentaram menor valor de CAR e maior valor de GR comparados com cordeiros da classe ineficiente (-53,0 vs. 55,9 g MS/dia para CAR; 10,1 vs. -16,3 g PC/dia para GR). Animais eficientes para CGR apresentaram maior valor dessa variável no comparativo com animais ineficientes (1,7 vs. -2,2 pontos). Para o CGR, houve redução de 15,94% no valor de conversão alimentar entre as classes eficiente e ineficiente (7,12 vs. 8,47 kg MS/kg ganho). Cordeiros eficientes para CGR apresentaram menor eficiência (1,62 g MS/min) de ruminação no comparativo com animais ineficientes (média de 1,91 g MS/min). Animais selecionados através do CGR não diferiram entre as classes de eficiência para o músculo *longissimus* e padrão de seleção da dieta. O CGR é uma medida que permite a identificação de cordeiros biologicamente eficientes nas fases de crescimento e terminação.

Palavras-chave: Área de olho de lombo. Consumo de matéria seca em função do peso corporal. Eficiência de ruminação. Músculo *longuissimus*. Tamanho médio de partícula

RESIDUAL INTAKE AND GAIN ON PERFORMANCE, LOIN TRAITS, INGESTIVE BEHAVIOR, AND PATTERN OF DIET SELECTION IN DORPER X SANTA INÊS LAMBS IN GROWING AND FINISHING PHASES

ABSTRACT: Residual intake and body weight gain (RIG) are methods of selection developed recently from combination between residual feed intake (RFI) and residual body weight gain (RG). The aim of this study was to evaluate the influence of RIG on performance, loin measures, ingestive behavior and pattern of diet selection of Dorper x Santa Inês lambs in growing and finishing phases. Nineteen non castrated 1/2 Dorper x 1/2 Santa Inês lambs at four months of age and 24.13 ± 3.21 kg of body weight, fed *ad libitum* with a diet composed of 64.0% of roughage (Cynodon spp.) and 36.0% of concentrate with 15.8 CP and 67.0% TDN, during 90 days were evaluated. DMI was measured daily and animals were weighted each 21 days to performance evaluation and calculation of efficiency traits. RFI and RG were calculated using DMI, ADG, and metabolic body weight. To calculate the RGI, values of residual feed intake (RFI) and residual gain (RG) were used and standardized to variance 1, with RFI values multiplied by -1 and summed to GR. Loin traits were evaluated using an ultrasonography device for fat thickness and direct measurements of the muscle in the loin area. The ingestive behavior was evaluated during 96 hours, being the time of rumination, eating, and resting recorded at each 10 minutes. The diet selection was evaluated using the Penn State Particle Separator. The trial was completely randomized with three classes of RIG (efficient, intermediate and inefficient). The number of animals in each class was distributed assuming 50% of variation around the mean. Efficient animals for RIG presented reduction of 9.59% of DMI relative to body weight when compared to inefficient animals. Efficient animals to RIG presented lower value for RFI and higher value for RG compared with inefficient animals (-53.0 vs. 55.9 g DM/day for RFI; 10.1 vs. -16.3 g BW/day for RG). Efficient animals for RIG presented higher value for this variable compared with inefficient animals (1.7 vs. -2.2 points). For RIG, there was a decrease of 15.94% for feed conversion ratio between the efficient and inefficient classes. Efficient animals for RIG showed lower rumination efficiency (1.62 g DM/min) compared to other classes (mean of 1.91 g DM/min). Animals selected through of RIG did not differ among the efficiency classes for the traits of the *longuissimus* muscle and pattern of diet selection. The use of RIG allows for the selection of physiologically efficient lambs in growing and finishing phases.

Key Words: Average particle size. Dry matter intake relative to body weight. Efficiency of rumination. *longuissimus* muscle. Rib eye area.

6.1 INTRODUÇÃO

A utilização de ovinos biologicamente eficientes dentro dos rebanhos, é uma das alternativas para obtenção de um sistema de produção rentável, visto que os custos com alimentação representam cerca de 70-75% do custo total de produção (LIU et al., 2000). Algumas medidas de eficiência alimentar utilizadas na identificação e seleção de bovinos também vêm sendo empregadas em ovinos, entre elas a conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar bruta (EAB), baseadas na razão entre o consumo de matéria seca (CMS) e ganho médio diário (GMD) e vice-versa. Essas medidas são amplamente difundidas entre os sistemas de criação, porém, o uso da CA e EAB favorecem a seleção de animais com maior tamanho corporal e que necessitam de maior quantidade de alimento para suprir as exigências de crescimento e manutenção (PAULA et al., 2013; NASCIMENTO et al., 2016). Diante disso, outras medidas de eficiência foram propostas a fim de corrigir as falhas na seleção através da CA e EAB, como exemplos, o consumo alimentar residual (CAR) e ganho de peso residual (GR).

O conceito de CAR e GR foram propostos por Koch et al. (1963), sendo o CAR definido como a diferença entre o consumo de matéria seca observado (CMS_{OBS}) e o estimado (CMS_{EST}) em função do peso médio metabólico (PMM) e GMD. Esse método permite identificar dentro do plantel animais que apresentam menor CMS para um mesmo nível de produção. O conceito de GR é definido pela diferença entre o ganho médio diário observado (GMD_{OBS}) e o estimado (GMD_{EST}) em função do PMM e CMS. O uso do GR permite identificar os indivíduos com maior GMD para um mesmo nível de consumo dentro do rebanho.

Como o intuito de identificar animais com menor CMS e maior GMD ao mesmo tempo dentro do rebanho, Berry e Crowley (2012) propuseram o conceito de consumo e ganho residual (CGR). Essa medida foi primeiramente descrita em bovinos pelos mesmos autores, sendo posteriormente relatada por Grion et al. (2014). O primeiro trabalho envolvendo o uso do CGR em ovinos, foi descrito por Lima et al. (2017). No respectivo trabalho, animais eficientes e ineficientes para CGR diferiram entre si quanto as medidas de desempenho e eficiência alimentar, não havendo diferença para a composição corporal entre as classes. No entanto, mais estudos envolvendo o uso do CGR em ovinos são necessários, a fim de relacionar

essa medida de eficiência com outras medidas de interesse e fornecer subsídios para a escassa literatura.

Em decorrência dos poucos trabalhos avaliando o uso do CGR como medida de eficiência alimentar em ovinos, objetivou-se através deste estudo avaliar a influência desta medida de eficiência sobre as características de desempenho, características do lombo, comportamento ingestivo e padrão de seleção da dieta de cordeiros Dorper x Santa Inês nas fases de crescimento e terminação.

6.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa e os procedimentos conduzidos com o uso de animais estavam de acordo com os Princípios Éticos de Experimentação Animal adotado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA), sendo aprovado pelo Comitê de Ética no uso de Animais (CEUA), da Universidade Federal do Paraná (UFPR), Setor Palotina, sob o protocolo nº 013/2017.

O experimento foi conduzido entre os meses de Abril e Julho de 2017 no Centro de Estudo e Pesquisa em Pequenos Ruminantes (CEPER), da UFPR, Setor Palotina, localizado no município de Palotina, região Oeste do Estado do Paraná (24° 17' 38,4" Sul e 53° 50' 30,9" Oeste). O clima da região é caracterizado como subtropical, classificado como Cfa conforme Köppen, sendo que a temperatura média foi de 18,07 °C e umidade relativa do ar de 74,50%.

Foram utilizados 19 cordeiros machos inteiros, 1/2 Dorper x 1/2 Santa Inês, com idade de quatro meses e peso corporal (PC) de 24,13 ± 3,21 kg (média ± desvio-padrão – DP). O período experimental teve duração de 90 dias, com adaptação às instalações, à dieta e ao manejo alimentar de 14 dias.

O monitoramento parasitológico foi realizado a cada 21 dias, por meio de exame coproparasitológico para contagem de ovos por grama de fezes (OPG) na câmara de McMaster, pela técnica modificada (GORDON e WHITLOCK, 1939) e pelo grau de anemia através do método Famacha® (MOLENTO et al., 2004). Para vermifugação dos animais parasitados (OPG superior a 600 e/ou grau Famacha igual ou superior a 3) utilizou-se Sulfato de Levamisol na dose de 1 mL/20 kg de PC e Nitroxinil a 34% na dose de 1,5 mL/50kg de PC.

Amostras dos ingredientes utilizados no preparo da dieta experimental foram coletadas e submetidas a análise bromatológica (TABELA 10). A dieta, em base de

matéria seca (MS), foi composta por 64,0% de feno de capim Vaquero (*Cynodon* spp.) e 36,0% de concentrado (TABELA 11). Os animais foram alimentados duas vezes ao dia, as 7 e 16h, sendo o ajuste da dieta feito diariamente com base na quantidade de sobras. Estas foram coletadas e pesadas no período da manhã e o ajuste foi realizado buscando-se manter as sobras em 10% da quantidade de alimento ofertado. Semanalmente, amostras de feno e concentrado foram avaliadas para determinar o teor de MS.

TABELA 10. COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS INGREDIENTES UTILIZADOS NA DIETA EXPERIMENTAL

Componente ^I	Ingrediente ^{II}				
	Feno de <i>Cynodon</i>	Milho grão moído	Permeado de soro de leite	Farelo de soja	Suplemento mineral ^{III}
Umidade (%)	12,59	12,28	1,13	12,71	0,00
MS (%)	87,41	87,72	98,87	87,29	100,00
PB (% MS)	9,56	7,95	3,75	46,52	0,00
EE (% MS)	1,73	2,76	0,00	1,02	0,00
FDN (% MS)	79,86	20,39	0,00	15,73	0,00
FDA (% MS)	37,70	3,03	0,00	6,95	0,00
HCel (% MS)	42,15	17,36	0,00	8,78	0,00
Cel (% MS)	28,02	2,41	0,00	5,73	0,00
Lignina (% MS)	7,02	0,52	0,00	0,71	0,00
CNF (% MS)	1,35	67,61	90,57	30,36	0,00
Lactose (% MS)	0,00	0,00	89,44	0,00	0,00
RM (% MS)	7,51	1,30	5,68	6,37	100,00
NDT (% MS)	61,96	84,59	82,33	71,85	0,00
ED (Mcal/kg MS)	2,38	3,32	3,18	3,21	0,00
EM (Mcal/kg MS)	1,95	2,72	2,61	2,63	0,00

^I MS: matéria seca; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; HCel: hemicelulose; Cel: celulose; CNF: carboidratos não fibrosos; RM: resíduo mineral; Ca: cálcio; P: fósforo; NDT: nutrientes digestíveis totais; ED: energia digestível; EM: energia metabolizável

^{II} Ingredientes adicionais: ureia: equivalente proteico = 281,25% MS; sulfato de amônio: equivalente proteico = 131,25% MS

^{III} MinerPlus Ovinos®, níveis de garantia do produto: P = 55 g/kg; Ca = 110 a 120 g/kg; Mg = 16 g/kg; Na = 93 g/kg; Co = 200 mg/kg; Fe = 1400 mg/kg; F = 550 mg/kg; I = 150 mg/kg; Mn = 1500 mg/kg; Se = 20 mg/kg; Zn = 5000 mg/kg

^{IV} FONTE: O autor (2018).

TABELA 11. PROPORÇÃO DE INGREDIENTES E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA DIETA FORNECIDA EM CONFINAMENTO PARA OS CORDEIROS NO PERÍODO EXPERIMENTAL

Componente	(% MS)
<i>Ingrediente</i>	
Feno de <i>Cynodon</i> (% MS)	64,03
Milho grão moído (% MS)	15,86
Permeado de soro de leite (% MS)	9,96
Farelo de soja (% MS)	6,85
Ureia (% MS)	1,72
Sulfato de amônio (% MS)	0,22
Suplemento mineral (% MS)	0,90
Calcário calcítico (% MS)	0,38
Ruminpex® (% MS)	0,02
Elitox® (% MS)	0,07
<i>Composição nutricional</i>	
Umidade (%)	11,90
MS (%)	88,11
PB (% MS)	15,86
EE (% MS)	1,84
FDN (% MS)	55,98
FDA (% MS)	9,77
Hemicelulose (% MS)	30,54
Celulose (% MS)	18,81
Lignina (% MS)	4,81
CNF (% MS)	19,18
RM (% MS)	7,16
NDT (% MS)	66,98
ED (Mcal/kg MS)	2,66
EM (Mcal/kg MS)	2,18

^I MS: matéria seca; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; HCel: hemicelulose; Cel: celulose; CNF: carboidratos não fibrosos; RM: resíduo mineral; Ca: cálcio; P: fósforo; NDT: nutrientes digestíveis totais; ED: energia digestível; EM: energia metabolizável

^{II} 120g Ca; 55g P; 93g Na; 1.400 mg Fe; 1.500 mg Mn; 5.000 mg Zn; 200 mg Co; 150 mg I; 20 mg Se; 550 mg F. (1 kg de suplemento)

^{IV} FONTE: O autor (2018).

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) da UFPR – Setor Palotina, onde foram calculados os teores de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), lignina (LIG) e resíduo mineral (RM) de acordo com os procedimentos da AOAC (1990). Para os teores de fibra em

detergente neutro (FDN) e de fibra em detergente ácido (FDA), seguiu-se o procedimento preconizado por Van Soest, Robertson e Lewis (1991).

A hemicelulose foi obtida pela subtração da FDA do FDN, a celulose foi obtida pela subtração da LIG da FDA e o teor de carboidratos não-fibrosos (CNF) foi calculado segundo as adaptações de Hall (2000) através pela fórmula $CNF = 100 - ((PB - Pbu + U) + EE + RM + FDN)$. As frações digestíveis de proteína bruta (PBd), extrato etéreo (EEed), carboidratos não-fibrosos (CNFd) e fibra em detergente neutro (FDNd) foram determinadas de acordo com Detmann et al. (2006a, 2006b, 2006c, 2007). Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) e de energia metabolizável (EM) foram estimados pelas equações propostas por Weiss, Conrad e Pierre (1992).

O consumo diário de matéria seca observado (CMS_{OBS}) foi calculado pela diferença entre a quantidade de alimento fornecido e a quantidade de sobras. Estas foram coletadas, pesadas e amostradas (alíquotas que representavam cerca de 10% do peso) diariamente. Ao final de cada semana, formou-se uma amostra composta das sobras de cada animal. Essas amostras foram homogeneizadas e subamostradas (frações de aproximadamente 250 g), sendo posteriormente pesadas e secas em estufa de ventilação forçada a 55 °C até atingir peso constante. Após a secagem, as subamostras foram novamente pesadas e o teor de MS das sobras foi calculado. O teor médio de MS das sobras, calculado a partir do teor de MS das subamostras obtidas durante o período experimental, foi utilizado para corrigir o consumo de MS de cada animal

As pesagens dos animais foram realizadas a cada 21 dias, no início da manhã, após 12 horas de jejum alimentar. O ganho de peso total (GP, kg) ao término do experimento foi calculado subtraindo-se o peso corporal final (PCF) do peso corporal inicial (PCI). O ganho médio diário (GMD, kg/dia) foi calculado através de regressão linear do PC em função do dia experimental nas datas de pesagem (0, 21, 42, 63 e 90). O modelo da equação de regressão correspondeu a:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X$$

onde Y_i = peso corporal (kg) no dia experimental i ; β_0 = intercepto da regressão; β_1 = ganho médio diário (kg/dia); X = dia experimental. A partir do CMS_{OBS} , GMD e do PC médio individual dos animais foram calculados: o consumo

de matéria seca em função do peso corporal (CMS_{PC}) – obtido pela razão entre CMS_{OBS} (kg/dia) e o PC médio (kg), expresso em % PC/dia; consumo de matéria seca em função do peso médio metabólico (CMS_{PMM}) – obtido pela razão entre CMS_{OBS} (kg/dia) e o peso médio metabólico ($PMM = PC^{0,75}$), expresso em % PMM/dia; conversão alimentar (CA, kg MS kg GP⁻¹) – calculada pela relação entre CMS e GMD; eficiência alimentar (EA, kg GP kg MS⁻¹) corresponde ao inverso da CA e foi calculada pela relação GMD e CMS (SANTANA et al., 2012); taxa de crescimento relativo (TCR) – calculada pela fórmula $TCR = 100 * (\log PCF - \log PCI) / PE$, onde PCF = peso corporal final (kg), PCI = peso corporal inicial (kg) e PE = período experimental (dias), expressa em %/dia (FITZHUGH JUNIOR e TAYLOR, 1971); taxa de Kleiber (TK) – calculada pela fórmula $TK = GMD / PMM$, expressa em kg ganho/kg^{0,75} (KLEIBER, 1947); consumo alimentar residual (CAR) – calculada pela fórmula $CAR = CMS_{OBS} - CMS_{EST}$, expressa em kg MS/dia; ganho de peso residual (GR) – calculada pela fórmula $GR = GMD_{OBS} - GMD_{EST}$, expressa em g PC/dia (KOCH et al., 1963) e consumo e ganho residual (CGR) – calculado pela fórmula $CGR = [(-1) * CAR] + GR$ (BERRY e CROWLEY, 2012).

A espessura de gordura subcutânea (EGS mm) foi avaliada no início e término do período experimental, obtendo-se a espessura de gordura subcutânea inicial (EGS inicial) e espessura de gordura subcutânea final (EGS final), respectivamente, utilizando o equipamento de ultrassom veterinário Mindray P/B – DP 6600 VET, equipado com transdutor linear de 10 cm e frequência de 5 MHz. Para a realização da ultrassonografia os animais foram contidos, procedendo-se a tricotomia da área avaliada que compreende a região entre a 12^a e 13^a costelas do lado esquerdo no animal. Após, procedeu-se a limpeza da região tricotomizada e aplicação de óleo vegetal como forma de auxiliar na condução das ondas de ultrassom. A mensuração da EGS foi realizada utilizando-se uma sonda linear projetada em posição perpendicular sobre o músculo *longissimus*, localizado entre a 12^a e 13^a costelas (SHALLER, 1999). As imagens ultrassonográficas foram transferidas para um computador e avaliadas no software Corel Draw®, versão X8. Com base na EGS inicial e EGS final, foi calculado o ganho de espessura de gordura ao longo do período experimental (EGS ganho).

No lombo esquerdo da carcaça, na superfície correspondente ao corte transversal entre 12^a-13^a costela e a 1^a vértebra lombar, foram mensuradas as espessuras mínima ($EGS_{MÍN}$, mm) e máxima ($EGS_{MÁX}$, mm) de gordura sobre o olho

de lombo, e a área do olho de lombo (AOL, cm²) conforme descrito por Garcia et al., (2003). A EGS_{MÍN} e a EGS_{MÁX} foram mensuradas com um paquímetro digital e, posteriormente, a espessura de gordura média sobre o olho de lombo (EGS_{MED}, mm) foi calculada com base nessas duas medidas. O contorno do olho de lombo foi desenhado em uma película plástica apoiada sobre o músculo *longissimus*. Os desenhos foram escaneados para um computador e a AOL foi calculada utilizando o software QUANT. Posteriormente, a largura máxima (LOL, cm) e a profundidade máxima (POL, cm) do olho de lombo foram mensuradas com uma régua na película plástica. A relação entre essas duas medidas foi calculada.

O comportamento ingestivo dos cordeiros foi avaliado através de observação visual a cada 10 minutos durante 24 horas, nos dias 9, 37, 71 e 86 dias experimentais, totalizando quatro avaliações. Nesse período registrou-se o tempo despendido nas atividades de alimentação, ruminação e ócio, sendo os resultados expressos em porcentagem para cada atividade. Através da metodologia de Cardoso et al. (2006), foram calculados a eficiência de ingestão ($EI_{MS} = CMS/TI$, onde CMS: consumo de matéria seca; TI: tempo de ingestão) e eficiência de ruminação ($ERU_{MS} = CMS/TRU$, onde o CMS: consumo de matéria seca; TRU: tempo de ruminação), sendo os resultados expressos em g MS/minuto. Durante a avaliação noturna, o ambiente foi mantido com iluminação artificial, sendo que os animais foram adaptados a essa condição durante uma semana antes das avaliações de comportamento.

O padrão de seleção de partículas da dieta foi avaliado a partir das amostras compostas das sobras da dieta de cada animal. Após a retirada da subamostra para determinação do teor de matéria seca, outra subamostra com cerca de 250 g foi retirada das amostras compostas das sobras e fracionada no Separador de Partículas *Penn State* (SPPS). Este equipamento é constituído por três peneiras sobrepostas com aberturas de 19 mm (P1), 7,8 mm (P2) e 0,8 mm (P3) de diâmetro, e por um último compartimento fechado (Fundo). Logo, foram obtidas quatro frações com partículas maiores que 19 mm, entre 7,8 e 19 mm, entre 1,7 e 7,8 mm e menores que 1,7 mm da segunda subamostra (FIGURA 2). As frações retidas em cada peneira e no compartimento fechado foram pesadas, e suas proporções (em relação a subamostra que foi fracionada) foram utilizadas no cálculo do tamanho médio das partículas das sobras (TMPS), conforme o método descrito por Heinrichs

e Kononoff (2002). As avaliações foram realizadas aos 9, 37, 71 e 86 dias experimentais, totalizando quatro avaliações.

FIGURA 2. FRAÇÕES DAS SOBRAS DA DIETA DE CORDEIROS EM TERMINAÇÃO OBTIDAS NAS PENEIRAS COM ABERTURAS DE 19 mm (P1), 7,8 mm (P2), 1,7 mm (P3) DE DIÂMETRO E NO COMPARTIMENTO FECHADO (FUNDO) NO CGR



FONTE: O autor (2018).

A equação de predição do CMS_{EST} foi gerada pelo PROC GLM no programa *Statistical Analysis System*, versão 9.0 (SAS, 2002). O modelo obtido foi:

$$CMS_{ESTi} = \beta_1PMMi + \beta_2GMDi$$

onde CMS_{ESTi} = CMS_{EST} (kg/dia) para o animal i ; β_1 = coeficiente parcial da regressão para peso médio metabólico (PMM); $PMMi$ = PMM (kg) do animal i ; β_2 = coeficiente parcial da regressão para GMD; $GMDi$ = GMD (kg/dia) do animal i .

O CMS_{EST} para cada animal foi calculado através da equação:

$$CMS_{EST} = -142,09434 + 65,17440*PMM + 2,20423*GMD \quad R^2 = 0,87$$

A equação de predição do ganho médio diário estimado (GMD_{EST}) foi gerada pelo PROC GLM no programa *Statistical Analysis System*, versão 9.0 (SAS, 2002). O modelo obtido foi:

$$GMD_{ESTi} = \beta_1PMMi + \beta_2CMSi$$

onde GMD_{ESTi} = GMD_{EST} (kg/dia) para o animal i ; β_1 = coeficiente parcial da regressão para peso médio metabólico (PMM); $PMMi$ = PMM (kg) do animal i ; β_2 = coeficiente parcial da regressão para CMS; $CMSi$ = CMS (kg/dia) do animal i .

O GMD_{EST} para cada animal foi calculado através da equação:

$$GMD_{EST} = -12,85143358 - 2,52869148 \cdot PMM + 0,18159727 \cdot CMS \quad R^2 = 0,71$$

Os valores obtidos para CAR e GR foram padronizados para variância 1 e, posteriormente, o CGR foi calculado multiplicando-se os valores de CAR por -1 e somando-os aos valores de GR, conforme descrito por Berry e Crowley (2012). Optou-se pela divisão dos animais em três classes de eficiência, cujos limites são $\pm 50\%$ do desvio padrão (DP) registrados para CGR. Assim, os animais foram classificados como eficientes ($CGR > 0,50 \cdot DP_{CGR}$), intermediários ($-0,50 \cdot DP_{CGR} < CGR \leq +0,50 \cdot DP_{CGR}$) e ineficientes ($CGR < -0,50 \cdot DP_{CGR}$).

Foi realizada a análise de correlação simples de Pearson das características de desempenho, eficiência alimentar, composição corporal, comportamento ingestivo e da seleção da dieta com o CGR.

Os dados de desempenho e eficiência alimentar foram submetidos à análise de variância pelo Modelo Linear Geral (PROC GLM) em delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos, que corresponderam às três classes de CAR. O modelo estatístico utilizado foi:

$$Y_{ij} = \mu + C_i + \varepsilon_{ij}$$

em que Y_{ij} = valor da variável resposta da j -ésima observação na i -ésima classe; μ = valor médio da variável resposta independente do efeito de classe (constante); C_i = efeito da i -ésima classe; ε_{ij} = erro aleatório da j -ésima observação na i -ésima classe.

As médias que apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) entre as classes foram comparadas pelo teste de Tukey-Kramer.

Os dados de comportamento ingestivo e seletividade foram analisados com medidas repetidas no tempo em modelos mistos (PROC MIXED), nos quais foram considerados os efeitos fixos de classes de eficiência alimentar com base no consumo alimentar residual (2 graus de liberdade – GL), dias de avaliação do comportamento ingestivo e da seletividade da dieta no período experimental (3 GL) e suas interações (6 GL). O modelo utilizado foi:

$$Y_{ijk} = \mu + C_i + T_j + C_i * T_j + \varepsilon_{ijk}$$

em que $i = 1, 2$ e 3 ; $j = 9, 37, 71$ e 86 ; Y_{ijk} = valor da variável resposta da k -ésima observação na i -ésima classe e no j -ésimo tempo; μ = valor médio da variável resposta independente dos efeitos de classe e tempo (constante); C_i = efeito da i -ésima classe; T_j = efeito do j -ésimo tempo; $C_i * T_j$ = efeito da interação entre classe e tempo; ε_{ijk} = erro aleatório da k -ésima observação na i -ésima classe e no j -ésimo tempo.

De acordo com os critérios de informação de Akaike corrigido (AICC) e Bayesiano (BICC), para as variáveis proporção do tempo gasto em alimentação; proporção de partículas das sobras maiores que 7,8 mm e que 19,0 mm; proporção de partículas das sobras com 1,7 a 7,8 mm; proporção de partículas das sobras menores que 1,7 mm; e tamanho médio de partículas das sobras, a estrutura de erros mais adequada foi a Simétrica Composta (CS); para a variável proporção do tempo gasto em ruminação, a estrutura de erros mais adequada foi a Componentes de Variância (VC); para a variável consumo de matéria seca, a estrutura de erros mais adequada foi a Não-Estruturada (UN); para as variáveis eficiência de ingestão de matéria seca e eficiência de ruminação, a estrutura de erros mais adequada foi a Autorregressiva de Primeira Ordem [AR(1)]; para a variável proporção de partículas das sobras com 7,8 a 19,0 mm, a estrutura de erros mais adequada foi a Diagonal Principal [UN(1)]; e para a variável proporção do tempo gasto em ócio e outras atividades, a estrutura de erros mais adequada foi a Toeplitz (TOEP). As médias que apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) para os efeitos fixos e para as suas interações foram comparadas pelo teste de Fischer (PROC LSMEANS). As análises

foram realizadas no programa SAS (2002) considerando o nível de significância de 5%

6.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de correlação, média, desvio padrão, valores médios, mínimos e máximos para as características de desempenho, eficiência alimentar e deposição de gordura subcutânea estão descritos na Tabela 12. O número de animais em cada categoria de CGR foram 7, 6 e 6 para as classes eficiente (alto CGR), intermediário (médio CGR) e ineficiente (baixo CGR), respectivamente (TABELA 13). No estudo realizado por Lima et al. (2017), não foram encontradas correlações entre CGR e as variáveis PCF e PMM, com valores de $r = 0,09$ entre CGR e PCF; $r = 0,01$ entre CGR e PMM; $r = 0,33$ entre CGR e GMD, com valores médios de 40,8 kg; 13,69 $\text{kg}^{0,75}$ e 290 g/dia, respectivamente. Os valores mínimo e máximo para as variáveis encontradas por Lima et al. (2017) foram 28,74 e 51,88 kg para PCF; 10,56 e 16,33 $\text{kg}^{0,75}$ para PMM; 150 e 380 g/dia para GMD. No respectivo estudo, houve correlação negativa entre CGR e CMS, com valor de $r = -0,22$.

Berry e Crowley (2012), na avaliação de touros puros Aberdeen Angus, Charolês, Hereford, Limousin e Simental, observaram valor de correlação igual a zero ($r = 0,00$) entre CGR e PMM e correlação de $r = 0,41$ entre CGR e GMD, com valores médios de 113 $\text{kg}^{0,75}$ para PMM e 1,640 g/dia para GMD. Fernandes (2014), na avaliação de touros Purunã, não observou correlações entre o CGR e as variáveis PCF e PMM, obtendo valores de $r = 0,08$ entre CGR e PCF; $r = 0,00$ entre CGR e PMM. Entre o CGR e GMD, houve correlação positiva de $r = 0,33$. Os valores médios encontrados por Fernandes (2014) foram de 359,76 kg para PCF; 71,3 $\text{kg}^{0,75}$ para PMM e 1.130 g/dia para GMD. Visto que o CAR é ajustado em função do PMM e que juntamente com o GR compõem o CGR, essas três medidas tornam-se fenotipicamente independente do PMM, permitindo que a seleção através dessas medidas não altere o crescimento e tamanho do rebanho.

O CAR, GR e CGR apresentaram valores médios de 0,00 com valores de correlação $r = -0,91$ entre CAR e CGR e $r = 0,91$ entre GR e CGR. Os valores mínimo e máximo para essas variáveis foram de -89,4 e 81,2 g MS/dia para CAR; -32,7 e 21,1 g PC/dia para GR; -3,3 e 3,2 para CGR. Lima et al. (2017), observaram valores médios de 0,00 para as respectivas variáveis, relatando valores mínimo e

máximo de -150 e 220 g MS/dia para CAR; -60 e 90 g PC/dia para GR; -4,67 e 4,98 para CGR. Nascimento et al. (2016), avaliando novilhos Nelore, observaram valores mínimo e máximo de -1,76 e 2,05 kg de MS/dia para CAR; -686 e 649 g PC/dia para GR; -5,11 e 4,88 kg/dia para CGR.

TABELA 12. CORRELAÇÕES DE PEARSON, MÉDIAS, DESVIO-PADRÃO, VALORES MÍNIMO E MÁXIMO PARA AS CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO, EFICIÊNCIA ALIMENTAR E LOMBO DE CORDEIROS MISTIÇOS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS AVALIADOS COM BASE NO CONSUMO E GANHO RESIDUAL (CGR)

Variáveis	rCGR	Média	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo
PCF (kg)	0,42	34,6	4,87	27,35	43,01
PMM (kg ^{0,75})	0,43	12,4	1,26	10,42	14,69
GMD (g/dia)	0,42	128,2	27,3	70,1	176,2
CMS (g/dia)	-0,16	949,5	141,8	648,2	1.183,0
CMS _{PC} (% PC/dia)	-0,49*	3,30	0,24	2,67	3,61
CMS _{PMM} (% PMM/dia)	-0,38	7,63	0,60	5,93	8,53
CAR (g MS/dia)	-0,91***	0,0	51,1	-89,4	81,2
GR (g PC/dia)	0,91***	0,0	14,7	-32,7	21,1
CGR	----	0,0	1,8	-3,3	3,2
CA (kg MS/kg ganho)	-0,74**	7,56	1,00	6,31	9,46
EAB (g ganho/kg MS)	0,76**	134,3	16,2	105,7	158,5
TCR (%/dia)	0,39	0,20	0,03	0,13	0,25
TK (g ganho/kg ^{0,75})	0,40	10,27	1,62	6,41	12,80
EGSi (mm)	0,36	1,13	0,16	0,75	1,39
EGSf (mm)	0,41	1,53	0,25	1,20	2,03
EGSg (mm)	0,13	0,40	0,24	0,08	0,98
LOL (cm)	-0,05	5,79	0,42	5,20	6,50
POL (cm)	-0,07	3,11	0,33	2,50	3,60
L:P	0,07	1,89	0,25	1,49	2,52
EGS _{MÍN} (mm)	0,49*	1,76	1,17	0,21	4,45
EGS _{MÁX} (mm)	0,33	2,72	1,32	0,82	5,04
EGS _{MÉD} (mm)	0,42	2,24	1,22	0,73	4,60
AOL (cm ²)	-0,02	12,22	1,40	9,65	14,62

PCF: Peso corporal final; PMM: peso médio metabólico; GMD: ganho médio diário; CMS: consumo de matéria seca; CMS_{PC}: consumo de matéria seca em relação ao peso corporal; CMS_{PMM}: consumo de matéria seca em relação ao peso médio metabólico; CAR: consumo alimentar residual; GR: ganho de peso residual; CGR: consumo e ganho residual; CA: conversão alimentar; EAB: eficiência alimentar bruta; TCR: taxa de crescimento relativo; TK: taxa de Kleiber; EGSi: espessura de gordura subcutânea inicial; EGSf: espessura de gordura subcutânea final; EGSg: ganho de espessura de gordura subcutânea; LOL: largura de olho de lombo; POL: profundidade de olho de lombo; Relação L:P: relação entre largura e profundidade de olho de lombo; EGS_{MÁX}: espessura máxima de gordura sobre o olho de lombo; EGS_{MÉD}: espessura média de gordura sobre o olho de lombo; AOL: área de olho de lombo..

Significância: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,0001

FONTE: O autor (2018)

Não houve efeito ($P>0,05$) para PCF, PMM e GMD entre as classes de CGR (TABELA 13). Os valores moderados de correlação entre CGR, PCF e PMM encontrado neste estudo, são superiores em comparação com aqueles citados anteriormente.

O CMS não diferiu ($P>0,05$) entre as classes de CGR, apresentando valor médio de 952,23 g/dia e correlação de $r = -0,16$ com essa medida de seleção. O valor de CMS contrapõe o resultado observado por Lima et al. (2017), os quais encontraram efeito dessa variável entre as classes de CGR, onde os animais eficientes apresentaram redução de 5,76% no comparativo com animais ineficientes (1.310 g/dia vs. 1.390 g/dia, respectivamente). Estudos de Berry e Crowley (2012) e Nascimento et al. (2016), também encontraram diferenças para o CMS entre as classes de CGR. Berry e Crowley (2012), observaram redução de 2,80% no CMS entre animais eficientes e intermediários e redução de 5,45% entre animais eficientes e ineficientes (10,4 vs. 10,7 kg e 10,4 vs. 11,0 kg/dia, respectivamente). Nascimento et al. (2016), observaram redução de 9,56% no CMS entre as classes eficiente e ineficiente (8,04 vs. 8,89 kg/dia).

TABELA 13. MÉDIA E ERRO PADRÃO DA MÉDIA PARA AS CARACTERÍSTICAS DE EFICIÊNCIA ALIMENTAR E DESEMPENHO DE CORDEIROS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS COM EFICIÊNCIA DIVERGENTE PARA CONSUMO E GANHO RESIDUAL (CGR)

Variáveis	CGR (classes)			P
	Eficiente	Intermediária	Ineficiente	
Número de animais (n)	7	6	6	
PCF (kg)	34,7 ± 0,8	35,7 ± 0,9	33,4 ± 0,9	0,1974
PMM (kg ^{0,75})	12,4 ± 0,1	12,6 ± 0,1	12,2 ± 0,1	0,1741
GMD (g/dia)	129,4 ± 8,9	140,2 ± 9,6	114,8 ± 9,5	0,1974
CMS (g/dia)	900,4 ± 34,4	994,0 ± 36,9	962,3 ± 36,5	0,2072
CMS _{PC} (% PC/dia)	3,11 ± 0,08 c	3,38 ± 0,08 b	3,44 ± 0,08 a	0,0283
CMS _{PMM} (% PMM/dia)	7,21 ± 0,21	7,86 ± 0,22	7,88 ± 0,22	0,0677
CAR (g MS/dia)	-53,0 ± 9,7 c	5,9 ± 10,4 b	55,9 ± 10,3 a	<0,0001
GR (g PC/dia)	10,1 ± 3,6 a	4,4 ± 3,8 b	-16,3 ± 3,8 c	0,0004
CGR	1,7 ± 0,3 a	0,2 ± 0,3 b	-2,2 ± 0,3 c	<0,0001
CA (kg MS/kg ganho)	7,12 ± 0,32 c	7,15 ± 0,35 b	8,47 ± 0,34 a	0,0196
EAB (g ganho/kg MS)	142,5 ± 5,2 a	140,0 ± 5,6 b	119,1 ± 5,5 c	0,0147
TCR (%/dia)	0,20 ± 0,01	0,21 ± 0,01	0,18 ± 0,01	0,2796
TK (g ganho/kg ^{0,75})	10,35 ± 0,62	11,03 ± 0,67	9,41 ± 0,66	0,2796
EGSi (mm)	1,18 ± 0,05	1,14 ± 0,06	1,07 ± 0,06	0,3930
EGSf (mm)	1,58 ± 0,07	1,58 ± 0,08	1,42 ± 0,08	0,2657
EGSg (mm)	0,40 ± 0,09	0,44 ± 0,10	0,35 ± 0,10	0,8236

PCF: Peso corporal final; PMM: peso médio metabólico; GMD: ganho médio diário; CMS: consumo de matéria seca; CMS_{PC}: consumo de matéria seca em função do peso corporal; CMS_{PMM}: consumo de matéria seca em função do peso médio metabólico; CAR: consumo alimentar residual; GR: ganho de peso residual; CGR: consumo e ganho residual; CA: conversão alimentar; EAB: eficiência alimentar bruta; TCR: taxa de crescimento relativo; TK: taxa de Kleiber; EGSi: espessura de gordura subcutânea inicial; EGSf: espessura de gordura subcutânea final; EGSg: ganho de espessura de gordura subcutânea.

FONTE: O autor (2018)

O CMS_{PC} diferiu ($P > 0,05$) entre as classes de CGR (TABELA 13), apresentando correlação significativa ($P < 0,05$) de $r = -0,49$ (TABELA 12). Animais eficientes apresentaram menor valor de CMS_{PC} (3,11% PC/dia) quando comparados aos animais das classes intermediária (3,38% PC/dia) e ineficiente (3,44% PC/dia). Esses resultados corroboram com os resultados encontrados em ovinos por Lima (2016) e bovinos por Chaves (2013), Fernandes (2014) e Nascimento et al. (2016). Lima (2016) observou efeito das classes de CGR sobre essa variável, observando o menor valor em animais eficientes (3,96% PC/dia) na comparação com animais intermediários e ineficientes (4,20% PC/dia, para ambas as classes), com correlação significativa ($P < 0,01$) de $r = -0,34$. Chaves (2013), avaliando bovinos Nelore, observou que animais classificados como eficientes para CGR apresentaram menor CMS_{PC} no comparativo com animais ineficientes (2,39 vs. 2,71% PC/dia). No estudo

realizado por Fernandes (2014), avaliando touros Purunã, o autor observou interação entre essa variável e as classes de CGR, onde os animais classificados como eficientes apresentaram menor valor de CMS_{PC} (2,50% PC/dia) frente aos grupos intermediário (2,60% PC/dia) e ineficiente (2,65% PC/dia), com valor de correlação significativo ($P < 0,0001$) de $r = -0,41$. No trabalho realizado por Nascimento et al. (2016), animais eficientes apresentaram menor CMS_{PC} em comparação com animais ineficientes (1,95 vs. 2,17% PC/dia).

Apesar do CMS no presente estudo não ter sido significativo ($P = 0,2072$), houve uma redução numérica de 93,6 g/dia entre as classes eficiente e intermediária (900,4 vs. 994,0 g/dia) e redução de 61,9 g/dia entre as classes eficiente e ineficiente (900,4 vs. 962,3 g/dia). O CMS_{PMM} não diferiu ($P > 0,05$) entre as classes de CGR, apresentando valor médio de 7,65% PMM/dia. A ausência de efeito é contrária ao que foi observado por Lima (2016) e Fernandes (2014). Lima (2016) observou que animais eficientes para CGR apresentaram menor valor de CMS_{PMM} (9,47% PMM/dia) em comparação com as demais classes (10,02 e 10,11% PMM/dia para animais intermediários e ineficientes, respectivamente). Fernandes (2014), encontrou menor valor de CMS_{PMM} em animais eficientes (10,29% PMM/dia) na comparação com animais intermediários (10,77% PMM/dia) e ineficientes (10,98% PMM/dia). Visto que o PCF e PMM foram semelhantes entre as classes, a variação numérica no CMS influenciou o CMS_{PC} , porém, não foi suficiente para alterar o CMS_{PMM} .

Houve efeito ($P < 0,05$) para CAR e GR entre as classes de CGR (TABELA 13), com correlação de $r = -0,91$ entre CAR e CGR e $r = 0,91$ entre CAR e GR (TABELA 12). Animais eficientes apresentaram menor valor de CAR na comparação com animais intermediários (-53,0 vs. 5,9 g MS/dia) e ineficientes (-53,0 vs. 55,9 g MS/dia). Quanto ao GR, animais eficientes apresentaram maior valor para essa medida frente aos animais intermediários (10,1 vs. 4,4 g PC/dia) e ineficientes (10,1 vs. -16,3 g PC/dia). Lima et al. (2017), observaram que animais eficientes para CGR apresentaram menor valor de CAR e maior valor de GR em comparação com animais ineficientes (-80 vs. 90 g MS/dia para CAR e 20 vs. -30 g PC/dia para GR). Berry e Crowley (2012), encontraram valores para CAR de -0,71 kg/dia para animais eficientes; 0,00 kg/dia para animais intermediários e 0,70 kg/dia para animais ineficientes. Para o GR, esses autores observaram valores de 190, 10 e -200 g PC/dia em animais eficientes, intermediários e ineficientes, respectivamente.

Fernandes (2014), observou valores de -410, -20 e 410 g MS/dia para CAR em animais eficientes, intermediários e ineficientes, respectivamente. O mesmo autor relatou valores de 150, 10 e -150 g PC/dia para GR em animais classificados como eficientes, intermediários e ineficientes entre as classes de CGR. Isso era esperado, pois o propósito do CGR é a seleção de animais com menor CMS e maior GMD.

O CGR diferiu ($P < 0,05$) entre as três classes de eficiência, apresentando valores de 1,7; 0,2 e -2,2 pontos para as classes eficiente, intermediário e ineficiente, respectivamente (TABELA 13). Lima et al. (2017), também encontraram diferenças entre as classes de CGR, onde os animais eficientes apresentaram maior valor dessa variável em comparação com animais ineficientes (2,01 vs. -2,44 pontos, respectivamente). Berry e Crowley (2012), observaram diferenças entre as classes de CGR, onde os animais eficientes apresentaram maior valor em comparação aos animais intermediários e ineficientes (1,60 vs. 0,04 e 1,60 vs. -1,63, respectivamente). Fernandes (2014), observou maior valor dessa variável em animais eficientes (2,27 pontos) quando comparado aos animais intermediários (0,14 pontos) e ineficientes (-2,31 pontos). Nascimento et al. (2016), encontraram maior valor de CGR em animais eficientes (1,63 pontos) quando comparados a animais ineficientes (-1,57 pontos).

Houve efeito ($P < 0,05$) para CA e EAB entre as classes de CGR (TABELA 13). Animais classificados como eficientes apresentaram uma diminuição de 0,42% no valor de CA no compartivo com animais intermediários (7,12 vs. 7,15 kg MS/kg) e redução de 15,94% entre as classes eficiente e ineficiente (7,12 vs. 8,47 kg MS/kg ganho). Para EAB, animais eficientes apresentaram um aumento de 1,75% no comparativo com animais intermediários (142,5 vs. 140,0 g ganho/kg MS) e aumento de 16,42% no comparativo com animais ineficientes (142,5 vs. 119,1 g ganho/kg MS). Os valores de correlação encontrados neste estudo foram significativos ($P < 0,0001$), sendo $r = -0,74$ para CA e $r = 0,76$ para EAB (TABELA 12). Lima et al. (2017), encontraram redução de 19,55% no valor de CA (4,28 vs. 5,32 kg MS/kg ganho) e aumento de 17,39% no valor de EAB (230,0 vs. 190,0 g ganho/kg MS) no comparativo entre animais eficientes e ineficientes. Berry e Crowley (2012), avaliaram a CA em tourinhos puros selecionados através do CGR, porém, não avaliaram a EAB. Esses autores encontraram redução de 10,74% no valor de CA entre animais eficientes e intermediários (5,90 vs. 6,61 kg MS/kg ganho) e redução de 23,28% entre animais eficientes e ineficientes (5,90 vs. 7,69 kg MS/kg ganho).

Chaves (2013), observou redução de 25,08% no valor de CA entre animais eficientes e ineficientes (4,69 vs. 6,26 kg MS/kg ganho). A autora também observou aumento de 24,17% no valor de EAB entre os grupos eficiente e ineficiente (211,0 vs. 160,0 g ganho/kg MS). Fernandes (2014), observou diminuição de 8,82% no valor de CA em animais eficientes quando comparados com animais intermediários (6,10 vs. 6,69 kg MS/kg ganho) e redução de 23,08% no comparativo entre animais eficientes e ineficientes (6,10 vs. 7,93 kg MS/kg ganho). Para EAB, houve aumento de 8,88% no valor dessa variável entre animais eficientes e intermediários (165,6 vs. 150,9 g ganho/kg MS) e aumento de 22,10% no comparativo entre animais eficientes e ineficientes (165,6 vs. 129,0 g ganho/kg MS). As diferenças entre as classes para CA e EAB, mostram que os animais eficientes para CGR consumiram em média 1,35 kg MS/kg ganho a menos que os animais ineficientes, representando um ganho de 23,4 g ganho/kg MS a mais no comparativo com animais ineficientes.

A TCR e TK não diferiram ($P > 0,05$) entre as classes de CGR (TABELA 13), apresentando valores médios de 0,20%/dia e 10,26 g ganho/kg^{0,75}, respectivamente. Esses resultados discordam daqueles encontrados por Lima et al. (2017), Berry e Crowley (2012), Chaves (2013) e Fernandes (2014). Lima et al. (2017), encontraram maior valor de TCR e TK para animais eficientes (0,41%/dia e 20 g ganho/kg^{0,75}) no comparativo com animais ineficientes (0,36%/dia e 10 g ganho/kg^{0,75}). Berry e Crowley (2012), encontraram valores de 0,15; 0,14 e 0,12%/dia para TCR entre as classes eficiente, intermediária e ineficiente, respectivamente. Esses autores encontraram valores de 16,0; 15,0 e 13 g ganho/kg^{0,75} para TK entre as respectivas classes. Chaves (2013), observou maior valor de TCR em animais eficientes quando comparados aos animais ineficientes (0,21 vs. 0,19%/dia). O mesmo ocorreu para TK entre animais eficientes e ineficientes (21,0 vs. 19,0 g ganho/kg^{0,75}). Fernandes (2014), observou valores de 0,18; 0,17 e 0,15%/dia para TCR em animais classificados como eficientes, intermediários e ineficientes para CGR e valores de 17,0; 16,0 e 15,0 g ganho/kg^{0,75} para TK entre as respectivas classes. A explicação por não haver diferença entre TCR e TK, pode estar relacionada ao GMD, utilizado no cálculo dessas variáveis e que não diferiu entre as classes de CGR.

A EGS inicial, EGS final e EGS ganho não diferiram ($P > 0,05$) entre as classes de CGR (TABELA 13), apresentando valores médios de 1,13; 1,53 e 0,40 mm. Lima et al. (2017), descreveram apenas a EGS final, não encontrando efeito do CGR sobre esta variável com valor médio de 3,31 mm entre as classes de CGR.

Chaves (2013), avaliando novilhos Nelore eficientes e ineficientes, não observou efeito das classes de CGR sobre a EGS, obtendo valores médios de 2,56 mm para EGS inicial e 4,85 mm para EGS final. Fernandes (2014), também não observou efeito, encontrando valores médios de 0,04 mm para EGS inicial; 1,07 mm para EGS final e 1,03 mm para EGS ganho.

Não houve efeito ($P > 0,05$) para as características do músculo *longissimus* entre as classes de CGR (TABELA 14). A LOL, POL e relação L:P, apresentaram os respectivos valores médios de 5,79 cm; 3,10 cm e 1,89. A EGS mínima, máxima, média e AOL, também não diferiram entre as classes de CGR, apresentando valores médios de 1,76 mm; 2,72 mm; 2,24 mm e 12,22 cm², respectivamente. Lima et al. (2017), não observaram efeito das classes de CGR sobre AOL, obtendo valor médio de 10,00 cm². Os resultados de POL e LOL corroboram com aqueles verificado por Fernandes (2014), que não observou efeito para essas medidas entre as classes de CGR, obtendo valores médios de 13,50 e 5,07 cm, respectivamente. No entanto, os resultados da relação L:P contrapõem o que foi verificado por este autor, onde os animais eficientes apresentaram menor valor dessa variável em comparação com animais intermediários (2,57 vs. 2,68) e ineficiente (2,57 vs. 2,96). Crews Júnior (2001), descreve a relação L:P como um indicador da morfologia do músculo *longissimus*, em que a diminuição dessa relação deve-se, principalmente, ao aumento da POL, caracterizando a forma arredondada do músculo. Embora Berry e Crowley (2012) não tenham avaliado a composição corporal dos animais durante o estudo, esses autores sugerem que a seleção para CGR pode proporcionar animais com maior AOL, além de influenciar na EGS.

TABELA 14. MÉDIA E DESVIO PADRÃO PARA AS CARACTERÍSTICAS DO MÚSCULO *longissimus* DA CARÇAÇA DE CORDEIROS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS COM EFICIÊNCIA DIVERGENTE PARA CONSUMO E GANHO RESIDUAL (CGR)

Variáveis	CGR (classes)			P
	Eficiente	Intermediária	Ineficiente	
Número de animais (n)	7	6	6	
LOL (cm)	5,75 ± 0,17	5,67 ± 0,17	5,95 ± 0,17	0,4974
POL (cm)	2,94 ± 0,11	3,32 ± 0,11	3,05 ± 0,11	0,0766
Relação L:P	1,98 ± 0,09	1,72 ± 0,09	1,96 ± 0,09	0,1336
EGS _{MÍN.} (mm)	2,06 ± 0,39	2,10 ± 0,39	1,11 ± 0,39	0,1595
EGS _{MÁX.} (mm)	3,00 ± 0,43	2,86 ± 0,43	2,31 ± 0,43	0,5035
EGS _{MÉD.} (mm)	2,53 ± 0,40	2,48 ± 0,40	1,71 ± 0,40	0,2912
AOL (cm ²)	12,00 ± 0,44	12,31 ± 0,44	12,35 ± 0,44	0,8291

LOL: largura de olho de lombo; POL: profundidade de olho de lombo; Relação L:P: relação entre largura e profundidade de olho de lombo; EGS_{MÍN.}: espessura mínima de gordura de olho de lombo; EGS_{MÁX.}: espessura máxima de gordura de olho de lombo; EGS_{MÉD.}: espessura média de gordura de olho de lombo; AOL: área de olho de lombo

FONTE: O autor (2018)

Os valores de correlação, média, desvio padrão, valores mínimos e máximos para o comportamento ingestivo e padrão de seleção da dieta estão descritos na Tabela 15. Lima (2016), encontrou correlações significativas ($P < 0,01$) de $r = 0,39$ e $r = -0,40$ entre o CGR e os tempos de ingestão e ruminação. Para o tempo de ócio, a autora encontrou correlação significativa ($P < 0,10$) de $r = 0,26$ com o CGR. Para a eficiência de alimentação, foi encontrada correlação significativa ($P < 0,01$) de $r = -0,42$.

TABELA 15. CORRELAÇÕES DE PEARSON, MÉDIAS, DESVIO-PADRÃO, VALORES MÍNIMO E MÁXIMO PARA AS CARACTERÍSTICAS DE COMPORTAMENTO INGESTIVO E PADRÃO DE SELEÇÃO DA DIETA DE CORDEIROS MISTIÇOS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS AVALIADOS COM BASE NO CONSUMO E GANHO RESIDUAL (CGR)

Variáveis	rCGR	Média	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo
CMS (g/dia)	-0,01	969,3	192,7	559,0	1.502,0
Alimentação (%)	0,36	22,11	3,50	15,28	30,56
Ruminação (%)	-0,56*	37,93	4,49	24,31	46,53
Ócio (%)	0,13	39,96	5,82	27,08	51,39
Eficiência de ingestão (g MS/min)	-0,28	3,11	0,71	1,63	5,13
Eficiência de ruminação (g MS/min)	0,30	1,80	0,42	0,89	2,99
P1 (%)	-0,24	45,10	22,04	2,61	84,21
P2 (%)	0,18	12,86	7,41	2,86	36,17
P1-P2 (%)	-0,21	57,95	22,20	12,84	89,47
P3 (%)	0,16	30,20	13,70	9,21	66,22
Fundo (%)	0,21	11,85	11,66	0,00	44,23
TMPS (mm)	-0,18	10,89	5,65	2,44	22,50

P1: proporção de partículas das sobras maiores que 19 mm; P2: proporção de partículas das sobras entre 7,8 e 19 mm; P1-P2: somatório das proporções de partículas das sobras obtidas de P1 e P2; P3: proporção de partículas das sobras entre 1,7 e 7,8 mm; Fundo: proporção de partículas das sobras menores que 1,7 mm; TMPS: tamanho médio de partículas das sobras.

Significância: *P<0,05

FONTE: O autor (2018)

A proporção de partículas das sobras encontradas nas peneiras P1, P2, P1-P2 e P3 apresentaram médias de 45,10; 12,86; 57,95 e 30,20% e valores de correlação entre o CGR de $r = -0,24$; $r = 0,18$; $r = -0,21$ e $r = 0,16$, respectivamente (TABELA 15). Os valores mínimo e máximo das proporções para essas variáveis foram de 2,61 e 84,21% para P1; 2,86 e 36,17% para P2; 12,84 e 89,47% para P1-P2; 9,21 e 66,22% para P3. A proporção de partículas para o fundo apresentou média de 11,85% com correlação entre o CGR de $r = 0,21$. Os valores mínimo e máximo para essa variável foram de 0,00 e 44,23%. O TMPS apresentou média de 10,89 mm e correlação de $r = -0,18$ com o CAR. Os valores mínimo e máximo encontrados para essa variável foram 2,44 e 22,50 mm, respectivamente.

Não houve efeito ($P > 0,05$) para as proporções de alimentação, ruminação e ócio entre as classes de CGR, apresentando valores médios de 22,17; 37,89 e 39,94% (TABELA 16). Lima (2016), observou diferença para a proporção de alimentação, onde os animais eficientes passaram a maior parte do tempo se alimentando (14,15%) em comparação com animais intermediários (12,49%) e ineficientes (10,89%). Para o tempo de ruminação e ócio, a autora não observou

diferenças entre as classes de CGR, obtendo valores médios de 29,28% para ruminação e 33,63% para ócio.

TABELA 16. MÉDIA E ERRO PADRÃO DA MÉDIA PARA A PROPORÇÃO DO TEMPO DIÁRIO DESPENDIDO EM ALIMENTAÇÃO, RUMINAÇÃO E ÓCIO POR CORDEIROS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS COM EFICIÊNCIA ALIMENTAR DIVERGENTE PARA CONSUMO E GANHO RESIDUAL (CGR) NAS FASES DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO

Variável	Tempo (dias)	Classes de GR			Média	EPM
		Eficiente	Intermediário	Ineficiente		
Alimentação (%)	9	22,52	22,57	24,77	23,29 a	0,40
	37	18,15	21,53	20,48	20,06 b	
	71	21,63	23,03	24,31	22,99 a	
	86	21,73	21,18	24,19	22,37 a	
	Média	21,01	22,08	23,44	22,17	
Ruminação (%)	9	39,38	41,43	40,28	40,37 a	0,52
	37	39,19	35,30	34,61	36,36 b	
	71	37,80	38,66	38,54	38,33 ab	
	86	38,19	36,46	34,84	36,50 b	
	Média	38,64	37,96	37,07	37,89	
Ócio (%)	9	38,09	36,00	34,95	36,35 c	0,67
	37	42,66	43,17	44,91	43,58 a	
	71	40,57	38,31	37,15	38,68 bc	
	86	40,08	42,36	40,97	41,14 ab	
	Média	40,35	39,96	39,50	39,94	
Eficiência de ingestão (g MS/min)	9	2,30	2,69	2,44	2,48 c	0,08
	37	3,25	3,10	3,20	3,18 b	
	71	3,30	3,69	3,30	3,43 a	
	86	3,18	3,70	3,16	3,35 ab	
	Média	3,01	3,30	3,03	3,11	
Eficiência de ruminação (g MS/min)	9	1,31	1,43	1,49	1,41 c	0,05
	37	1,49	1,88	1,87	1,75 b	
	71	1,86	2,19	2,03	2,03 a	
	86	1,79	2,18	2,22	2,06 a	
	Média	1,62 a	1,92 b	1,90 b	1,81	

FONTE: O autor (2018)

Não houve efeito ($P>0,05$) para EIMS, apresentando valor médio de 3,11 g MS/min (TABELA 16). Para ERUMS, houve efeito ($P<0,05$) entre as classes de CGR, onde os animais eficientes apresentaram menor valor (1,62 g MS/min) em comparação com animais intermediários (1,92 g MS/min) e ineficientes (1,90 g MS/min). Esses valores mostram que animais eficientes ruminam menos em um mesmo período de tempo quando comparado com animais ineficientes (ALDRIGHI, 2013). Favero (2014), na avaliação de animais da raça Brahman, não observou diferenças para o tempo de alimentação, ruminação e ócio, encontrando valores médios de 39,92; 16,94 e 35,97%, respectivamente. Embora não tenha ocorrido diferença estatística entre as classes de CGR, animais eficientes apresentaram numericamente menor percentual de alimentação e maiores percentuais de ruminação e ócio, indicando menor consumo com maior aproveitamento do alimento frente as classes intermediária e ineficiente.

Não houve efeito ($P>0,05$) para as porcentagens de sobras da dieta e TMPS, apresentando valores médios de 45,05% para P1, 12,91% para P2, 57,97% para P1-P2, 30,14% para P3, 11,90% para o fundo e 10,86 mm para TMPS (TABELA 17).

TABELA 17. MÉDIA E ERRO PADRÃO DA MÉDIA DAS CARACTERÍSTICAS DAS SOBRAS DIÁRIAS DA DIETA DE CORDEIROS 1/2 DORPER X 1/2 SANTA INÊS COM EFICIÊNCIA ALIMENTAR DIVERGENTE PARA CONSUMO E GANHO RESIDUAL (CGR) NAS FASES DE CRESCIMENTO E TERMINAÇÃO

Variável	Tempo (dias)	Classes de GR			Média	EPM
		Eficiente	Intermediário	Ineficiente		
P1 (%)	9	37,37	28,68	42,30	36,12 c	2,53
	37	43,02	31,52	52,31	42,28 bc	
	71	45,41	39,43	51,84	45,56 b	
	86	57,59	58,52	52,65	56,25 a	
	Média	45,85	39,54	49,78	45,05	
P2 (%)	9	14,98	15,08	11,77	13,94 ab	0,85
	37	7,85	13,14	13,95	11,65 bc	
	71	7,96	7,88	9,45	8,43 c	
	86	16,66	19,27	16,96	17,63 a	
	Média	11,86	13,84	13,03	12,91	
P1-P2 (%)	9	52,35	43,76	54,07	50,06 b	2,55
	37	50,88	44,66	66,26	53,93 b	
	71	53,37	47,31	61,29	53,99 b	
	86	74,25	77,79	69,61	73,88 a	
	Média	57,71	53,38	62,81	57,97	
P3 (%)	9	36,38	35,52	26,83	32,91 a	1,57
	37	35,14	41,70	27,63	34,82 a	
	71	33,29	35,35	26,21	31,62 a	
	86	20,44	19,16	23,99	21,19 b	
	Média	31,31	32,93	26,16	30,14	
Fundo (%)	9	11,27	20,72	19,10	17,03 a	1,34
	37	13,98	13,65	6,11	11,25 b	
	71	13,35	17,34	12,50	14,40 ab	
	86	5,31	3,06	6,41	4,92 c	
	Média	10,98	13,69	11,03	11,90	
TMPS (mm)	9	9,68	6,94	9,29	8,64 b	0,65
	37	10,19	7,10	12,54	9,94 b	
	71	10,41	8,50	11,78	10,23 b	
	86	15,35	15,43	13,15	14,64 a	
	Média	11,41	9,49	11,69	10,86	

P1: proporção de partículas das sobras maiores que 19 mm; P2: proporção de partículas das sobras entre 7,8 e 19 mm; P1-P2: somatório das proporções de partículas das sobras obtidas de P1 e P2; P3: proporção de partículas das sobras entre 1,7 e 7,8 mm; Fundo: proporção de partículas das sobras menores que 1,7 mm; TMPS: tamanho médio de partículas das sobras.

FONTE: O autor (2018)

Até o momento, não foram encontrados trabalhos que avaliem o padrão de seleção da dieta em ovinos e bovinos selecionados através do CGR, dificultando o comparativo dos dados obtidos. Os resultados encontrados neste estudo mostram que os animais eficientes selecionaram menos os componentes da dieta frente as demais classes de CGR. Magnani et al. (2013), avaliando a relação do CAR com o comportamento ingestivo e a digestibilidade em novilhas Nelore, propuseram que animais eficientes para CAR apresentam maior capacidade em digerir a porção fibrosa da dieta quando comparado as classes intermediária e ineficiente. Visto que o CGR é formado pela combinação do CAR e GR, alterações que ocorrem na seleção através do CAR são esperadas na seleção de ovinos por meio do CGR.

Houve influência do tempo sobre a porcentagem de alimentação ($P = 0,0003$), porcentagem de ruminação ($P = 0,0187$) e porcentagem de ócio ($P = 0,0003$). A porcentagem de alimentação manteve-se constante ao longo do experimento, com exceção para o dia 37 onde foi registrado o menor percentual dessa atividade (20,06%). A justificativa para esta diminuição está atrelada ao fato dos animais terem despendido o restante do tempo em outras atividades, como o tempo em ócio (43,58%) e tempo de ruminação (36,36%). Outro fator que pode explicar as oscilações no comportamento é o método de avaliação utilizado, onde a presença do avaliador e a leitura do comportamento a cada 10 minutos podem mascarar algumas atividades do animal.

Para a EIMS e ERUMS, houve influência do tempo ao longo do experimento ($P < 0,0001$). A EIMS oscilou entre os dias 9 e 37, mantendo-se constante após este período (TABELA 16). Houve variação para ERUMS entre os dias 9 e 71, mantendo-se constante após esse período. As variações para estas medidas no início do experimento podem estar relacionadas ao desenvolvimento ruminal e adaptação dos animais a dieta com alto percentual de volumoso (64%).

O tempo de confinamento também influenciou ($P = 0,0001$ para P1; $P = 0,0002$ para P2 e $P < 0,0001$ para as demais variáveis) as proporções de sobras da dieta e o TMPS (TABELA 17). Fernandes (2014), avaliando o padrão de seleção da dieta em bovinos Purunã selecionados através do CAR, observou influência do tempo de confinamento ($P < 0,0001$) sobre a proporção de sobras na dieta. Esses resultados mostram que os animais ao longo do período experimental ingeriram maior quantidade de concentrado. Os alimentos concentrados apresentam tamanho

de partícula inferior ao da forragem, sendo mais consumido pelos animais nas fases de crescimento e terminação como forma de atender a alta demanda energética.

6.4 CONCLUSÃO

A avaliação da eficiência alimentar de cordeiros 1/2 Dorper x 1/2 Santa Inês com base no consumo e ganho residual permite a identificação de animais com melhor conversão alimentar e maior eficiência alimentar bruta. Durante as fases de crescimento e terminação, a melhoria da eficiência para consumo e ganho residual em cordeiros 1/2 Dorper x 1/2 Santa Inês não afeta as características de lombo, comportamento ingestivo e o padrão de seleção da dieta em confinamento.

6.5 REFERÊNCIAS

ALDRIGHI, J. **Comportamento ingestivo e temperamento de bovinos Nelore: relação com eficiência alimentar e aspectos metodológicos**. 2014, 117f.

Dissertação (Mestrado em Produção Animal Sustentável) – Instituto de Zootecnia, Agência Paulista De Tecnologia Dos Agronegócios, Nova Odessa, 2013. Disponível em: <<http://www.iz.agricultura.sp.gov.br/publica.php?id=261>>. Acesso em: 06 fev. 2018.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 15.ed. Arlington: AOAC International, 1990. 1117p.

BERRY, D. P.; CROWLEY, J. J. Residual intake and body weight gain: A new measure of efficiency in growing cattle. **Journal Animal Science**, v. 90, n. 1, p. 109-115, 2012. Disponível em:

<<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/90/1/109>>.

Acesso em: 01 ago. 2017.

CARDOSO, A. R.; CARVALHO, S.; GALVANI, D. B.; PIRES, C. C.; GASPERIN, B. G.; GARCIA, R. P. A. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v. 36, n. 2, p. 604-609, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v36n2/a38v36n2.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

CHAVES, A. S. **Relações entre eficiência alimentar e características de carcaça, qualidade de carne, batimentos cardíacos e consumo de oxigênio em bovinos**.

2013. 132f. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013.

Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-05112013-162453/pt-br.php>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

CREWS JR., D. H. Alternative ultrasound predictors of beef carcass longissimus muscle area. **Professional Animal Scientist**, v. 17, n. 4, p. 303-308, 2001.

Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1080744615316442>>. Acesso em: 04 jan. 2018.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PINA, D.S.; CAMPOS, J.M.S.; PAULINO, M.F.; OLIVEIRA, A.S.; SILVA, P.A. Estimação da digestibilidade do extrato etéreo em ruminantes a partir dos teores dietéticos: desenvolvimento de um modelo para condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1469-1478, 2006a. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n4/29.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; HENRIQUES, L.T.; PINA, D.S.;

PAULINO, M.F.; VALADARES, R.F.D.; CHIZZOTTI, M.L.; MAGALHÃES, K.A.

Estimação da digestibilidade dos carboidratos não-fibrosos em bovinos utilizando-se o conceito de entidade nutricional em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1479-1486, 2006b. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n4/29.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

DETMANN, E.; PINA, D.S.; VALADARES FILHO, S.C.; CAMPOS, J.M.S.; PAULINO, M.F.; OLIVEIRA, A.S.; SILVA, P.A.; HENRIQUES, L.T. Estimação da fração digestível da proteína bruta em dietas para bovinos em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2101, 2006c. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n5/30.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; HENRIQUES, L.T.; PINA, D.S.; PAULINO, M.F.; MAGALHÃES, A.L.R.; FIGUEIREDO, D.M.; PORTO, M.O.; CHIZZOTTI, M.L. Reparametrização do modelo baseado na lei de superfície para predição da fração digestível da fibra em detergente neutro em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1, p. 155-164, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v36n1/a19v36n1.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

FAVERO, R. **Eficiência alimentar em bovinos da raça Brahman e suas relações com características de interesse econômico e variáveis comportamentais**. 2014, 117f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000191199>>. Acesso em: 06 fev. 2018.

FERNANDES, S. R. **Eficiência alimentar e suas relações com o perfil bioquímico sanguíneo, o padrão de seleção de dietas e as características de carcaça de touros Purunã em crescimento**. 2014. 119f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/37000>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

FITZHUGH JUNIOR, H. A.; TAYLOR, St. C. S. Genetic analysis of degree of maturity. **Journal of Animal Science**, v. 33, n. 4, p. 717-725, 1971. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/tocs/33/4>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

GARCIA, C. A.; MONTEIRO, A. L. G.; COSTA, C.; NERES, M. A.; ROSA, G. J. M. Medidas Objetivas e Composição Tecidual da Carcaça de Cordeiros Alimentados com Diferentes Níveis de Energia em *Creep Feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1380-1390, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbz/v32n6/18427.pdf>>. Acesso em: 07 mai. 2018.

GORDON, H. M.; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Council of Scientific and Industrial Research**, v.12, p.50-52, 1939. Disponível em: <<https://publications.csiro.au/rpr/download?pid=procite:21259a33-8a8e-4add-9315-f8338091a3e6&dsid=DS1>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

GRION, A. L.; MERCADANTE, M. E. Z.; CYRILLO, J. N. S. G.; BONILHA, S. F. M.; MAGNANI, E.; BRANCO, R. H. Selection for feed efficiency traits and correlated genetic responses in feed intake and weight gain of Nellore cattle. **Journal of Animal Science**, v. 92, n. 3, p. 955-965, 2014. Disponível em:

<<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/92/3/955>>. Acesso em: 25 dez. 2017.

HALL, M. B.; AKINYODE, A. Cottonseed hulls: working with with a novel fiber source. In: ANNUAL FLORIDA RUMINANT NUTRITION SYMPOSIUM, 11., 2000, Florida. **Anais...** Department of dairy and poultry sciences: University of Florida, Gainesville, 2000. p. 179-186.

HEINRICHS, P. J.; KONONOFF, P. J. **Evaluating particle size of forages and TMRs using the New Penn State Forage Particle Separator**. Cooperative extension. University Park: Pennsylvania State University/Department of Dairy and Animal Science, 2002. 14p.

KLEIBER, M. Body size and metabolic rate. **Physiological Reviews**, v.27, n.4, p.511-541, 1947. Disponível em: <<http://physrev.physiology.org/content/27/4/511>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

KOCH, R. M.; SWIGER, L. A.; CHAMBERS, D.; GREGORY, K. E. Efficiency of feed use in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 22, n. 2, p. 486-494, 1963. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/tocs/22/2>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

LIU, M. F.; GOONEWARDENE, L. A.; BAILEY, D. R. C.; BASARAB, J. A.; KEMP, R. A.; ARTHUR, P. F. OKINE, E. K.; MAKARECHIAN, M. A study on the variation of feed efficiency in station tested bulls. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 80, n. 3, p. 435-441, 2000. Disponível em: <<http://www.nrcresearchpress.com/doi/pdf/10.4141/A99-030>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

LIMA, N. L. L.; RIBEIRO, C. R. F.; SÁ, H. C. M.; LEOPOLDINO JR, I.; CAVALCANTI, L. F. L.; SANTANA, R. A. V.; FURUSCHO-GARCIA, I. F.; PEREIRA, I. G. Economic analysis, performance, and feed efficiency in feedlot lambs. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 46, n. 10, p. 821-829, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v46n10/1806-9290-rbz-46-10-0821.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

MAGNANI, E.; NASCIMENTO, C. F.; BRANCO, R. H.; BONILHA, S. F. M.; RIBEIRO, E. G.; MERCADANTE, M. E. Z. Relações entre consumo alimentar residual, comportamento ingestivo e digestibilidade em novilhas Nelore. **Boletim da Indústria Animal**, v. 70, n. 2, p. 187-194, 2013. Disponível em: <<http://www.iz.sp.gov.br/pdfsbia/1378834075.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2018.

MOLENTO, M. B.; TASCA, C.; GALLO, A.; FERREIRA, M.; BONONI, R.; STECCA, E. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1139-1145, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v34n4/a27v34n4.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

NASCIMENTO, M. L.; SOUZA, A. R. D. L.; CHAVES, A. S.; CESAR, A. S. M.; TULLIO, R. R.; MEDEIROS, S. R.; MOURÃO, G. B.; ROSA, A. N.; FEIJÓ, G. L. D.; ALENCAR, M. M.; LANNA, D. P. D. Feed efficiency indexes and their relationships with carcass, non-carcass and meat quality traits in Nellore steers. **Meat Science**, v. 116, p. 78-85, 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174016300134>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

PAULA, E. F. E.; MONTEIRO, A. L. G.; SOUZA, D. F.; PRADO, O. R.; NOMURA, T. M.; STIVARI, T. S. S.; SILVA, C. J. A.; SANTANA, M. H. A. Consumo alimentar residual e sua relação com medidas de desempenho e eficiência e características in vivo da carcaça de cordeiros. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 2, p. 566-572, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v65n2/37.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

SANTANA, M. H. A.; ROSSI JUNIOR, P.; ALMEIDA, R.; CUCCO, D. C. Feed efficiency and its correlations with carcass traits measured by ultrasound in Nellore bulls. **Livestock Science**, v. 145, n. 1-3, p. 252-257, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141312000686>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

SHALLER, O. Miologia. In: SHALLER, O. **Nomenclatura anatômica veterinária ilustrada**. 1. ed. São Paulo: Manole, 1999. p. 108-109.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. **Statistical Analysis System user's guide**, version 9.0. Cary, Statistical Analysis System Institute, 2002. 513p.

VALE, F. X. R.; FERNANDES FILHO, E. I.; LIBERATO, J. R. A software plant disease severity assessment. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF PLANT PATHOLOGY, 8., 2003, Christchurch. **Anais...** Christchurch: New Zealand, 2003. p.105.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and no starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030291785512>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

WEISS, W. P.; CONRAD, H. R.; St. PIERRE, N. R. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v. 39, n. 1-2, p. 95-110, 1992. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0377840192900344>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados encontrados no presente estudo demonstram que o consumo alimentar residual (CAR) e o consumo e ganho de peso residual (CGR) são eficazes na identificação de ovinos biologicamente eficientes. Essas medidas permitem identificar animais que consomem menos alimento e/ou apresentam maior ganho de peso favorecendo o desempenho animal. Parte dos resultados encontrados neste estudo para desempenho e demais medidas de eficiência alimentar são semelhantes àqueles encontrados em bovinos, com benefícios para os pontos de vista produtivo e econômico.

Dados referentes ao comportamento ingestivo e padrão de seleção da dieta diferem daqueles relatados em bovinos. No entanto, em decorrência dos poucos trabalhos encontrados que mostram a relação do comportamento ingestivo e do padrão de seleção da dieta com o CAR e CGR, mais estudos envolvendo essas características e suas relações são necessários. A avaliação da eficiência de ruminação é um método que pode ser utilizado na formação de novos lotes de cordeiros eficientes Dorper x Santa Inês. Embora não tenham diferido quanto ao percentual de alimentação, ruminação e ócio entre as classes, animais eficientes para CAR e CGR apresentaram menor eficiência de ruminação, indicando o consumo de dietas menos fibrosas.

Como perspectiva futura, a avaliação do CAR e CGR em matrizes é uma alternativa a ser explorada, visto que até o momento não foram encontrados trabalhos avaliando rebanhos nacionais bem como a herdabilidade dessa característica para a progênie e o seu impacto na produtividade e sustentabilidade dos sistemas de produção de carne ovina no Brasil.

REFERÊNCIAS

- ALBRIGHT, J. L. Feeding Behavior of Dairy Cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 76, n. 2, p. 485-498, 1993. Disponível em: <[http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302\(93\)77369-5/fulltext](http://www.journalofdairyscience.org/article/S0022-0302(93)77369-5/fulltext)>. Acesso em: 13 dez. 2017.
- ALDRIGHI, J. **Comportamento ingestivo e temperamento de bovinos Nelore: relação com eficiência alimentar e aspectos metodológicos**. 2014, 117f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal Sustentável) – Instituto de Zootecnia, Agência Paulista De Tecnologia Dos Agronegócios, Nova Odessa, 2013. Disponível em: <<http://www.iz.agricultura.sp.gov.br/publica.php?id=261>>. Acesso em: 06 fev. 2018.
- ARCHER, J. A.; ARTHUR, P. F.; HERD, R. M.; PARNELL, P. F.; PITCHFORD, W. S. Optimum postweaning test for measurement of growth rate, feed intake, and feed efficiency in British breed cattle. **Journal of Animal Science**, v. 75, n. 8, p. 2024–2032, 1997. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/75/8/2024>>. Acesso em: 06 dez. 2017.
- ARCHER, J. A.; RICHARDSON, E. C.; HERD, R. M.; ARTHUR, P. F. Potential for selection to improve efficiency of feed use in beef cattle: a review. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 50, n. 2, p. 147-161, 1999. Disponível em: <<http://www.publish.csiro.au/cp/A98075>>. Acesso em: 16 dez. 2017.
- ARCHER, J. A.; BERGH, L. Duration of performance tests for growth rate, feed intake and feed efficiency in four biological types of beef cattle. **Livestock Production Science**, v. 65, n. 1-2, p. 47–55, 2000. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301622699001815>>. Acesso em: 06 dez. 2017.
- ARTHUR, P.F.; RENAND, G.; KRAUSS, D. Genetic and phenotypic relationships among different measures of growth and feed efficiency in young Charolais bulls. **Livestock Production Science**, v. 68, n. 2-3, p. 131-139, 2001. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301622600002438>>. Acesso em: 21 nov. 2017.
- ARTHUR, P. F.; ARCHER, J. A.; JOHNSTON, D. J.; HERD, R. M.; RICHARDSON, E. C.; PARNELL, P. F. Genetic and phenotypic variance and covariance components for feed intake, feed efficiency, and other postweaning traits in Angus cattle. **Journal of Animal Science**, v. 79, n. 11, p. 2805-2811, 2001. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/79/11/2805>>. Acesso em: 16 dez. 2017.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 15.ed. Arlington: AOAC International, 1990. 1117p.

- BARROS, N. N.; VASCONCELOS, V. R.; WANDER, A. E.; ARAÚJO, M. R. A. Eficiência bioeconômica de cordeiros F1 Dorper x Santa Inês para produção de carne. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 8, p. 825-831, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v40n8/a14v40n8.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2017.
- BARROS, C. S.; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C.; DITTRICH, J. R.; CANZIANI, J. R. F.; FERNANDES, M. A. M. Rentabilidade da produção de ovinos de corte em pastagem e em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 11, p. 2270-2279, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v38n11/a29v3811.pdf>>. Acesso em: 18 dez. 2017.
- BASARAB, J. A.; PRICE, M. A.; AALHUS, J. L.; OKINE, E. K.; SNELLING, W. M.; LYLE, K. L. Residual feed intake and body composition in young growing cattle. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 83, n. 2, p. 189-204, 2003. Disponível em: <<http://www.nrcresearchpress.com/doi/pdf/10.4141/A02-065>>. Acesso em: 13 dez. 2017.
- BERRY, D. P.; CROWLEY, J. J. Residual intake and body weight gain: A new measure of efficiency in growing cattle. **Journal of Animal Science**, v. 90, n. 1, p. 109-115, 2012. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/90/1/109>>. Acesso em: 01 ago. 2017.
- BERRY, D. P.; CROWLEY, J. J. Cell Biology Symposium: genetics of feed efficiency in dairy and beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 91, n. 4, p. 1594-1613, 2013. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/91/4/1594>>. Acesso em: 29 dez. 2017.
- BEZERRA, L. R.; SARMENTO, J. L.; NETO, S. G.; PAULA, N. R.; OLIVEIRA, R. L.; RÊGO, W. M. Residual feed intake: a nutritional tool for genetic improvement. **Tropical Animal Health Production**, v. 45, n. 8, p. 1649-1661, 2013. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11250-013-0435-y>>. Acesso em: 19 dez. 2017.
- BINGHAM, G.M.; FRIEND, T.H.; LANCASTER, P.A.; CARSTENS G. E. Relationship between feeding behavior and residual feed intake in growing Brangus heifers. **Journal of Animal Science**, v. 87, n. 8, p.2685 - 2689, 2009. Disponível em: <<https://academic.oup.com/jas/article-lookup/doi/10.2527/jas.2009-1851>>. Acesso em: 03 abr. 2018.
- BONILHA, E. F.; BRANCO, R. H.; BONILHA, S. F.; ARAUJO, F. L.; MAGNANI, E.; MERCADANTE, M. E. Body chemical composition of Nelore bulls with different residual feed intakes. **Journal of Animal Science**, v. 91, n. 7, p. 3457-3464, 2013. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/91/7/3457>>. Acesso em: 31 dez. 2017.
- BONILHA, S. F. M.; CYRILLO, J. N. S. G.; SANTOS, G. P.; BRANCO, R. H.; RIBEIRO, E. G.; MERCADANTE, M. E. Z. Feed efficiency, blood parameters, and

ingestive behavior of young Nellore males and females. **Tropical Animal Health Production**, v. 47, n. 7, p. 1381-1389, 2015. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11250-015-0875-7>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

CAMMACK, K. M.; LEYMASTER, K. A.; JENKINS, T. G.; NIELSEN, M. K. Estimates of genetic parameters for feed intake, feeding behavior, and daily gain in composite ram lambs. **Journal of Animal Science**, v. 83, n. 4, p. 777-785, 2005. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/83/4/0830777>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

CARDOSO, A. R.; CARVALHO, S.; GALVANI, D. B.; PIRES, C. C.; GASPERIN, B. G.; GARCIA, R. P. A. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v. 36, n. 2, p. 604-609, 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v36n2/a38v36n2.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2018.

CASTILHOS, A. M.; BRANCO, R. H.; CORVINO, T. L. S.; RAZOOK, A. G.; BONILHA, S. F. M.; FIGUEIREDO, L. A. Feed efficiency of Nellore cattle selected for postweaning weight. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 11, p. 2486-2493, 2010. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v39n11/v39n11a23.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2017.

CHAVES, A. S. **Relações entre eficiência alimentar e características de carcaça, qualidade de carne, batimentos cardíacos e consumo de oxigênio em bovinos**. 2013. 132f. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2013. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-05112013-162453/pt-br.php>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

CHEN, L.; MAO, F.; CREWS JR.; VINSKY, M.; LI, C. Phenotypic and genetic relationships of feeding behavior with feed intake, growth performance, feed efficiency, and carcass merit traits in Angus and Charolais steers. **Journal of Animal Science**, v. 92, n. 3, p. 974-983, 2014. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/92/3/974>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

CREWS JR., D. H. Alternative ultrasound predictors of beef carcass longissimus muscle area. **Professional Animal Scientist**, v. 17, n. 4, p. 303-308, 2001. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1080744615316442>>. Acesso em: 04 jan. 2018.

CROWLEY, J. J., MCGEE, M., KENNY, D. A., CREWS JR, D. H., EVANS, R. D.; BERRY, D. P. Phenotypic and genetic parameters for different measures of feed efficiency in different breeds of Irish performance-tested beef bulls. **Journal of Animal Science**, v. 88, n. 3, p. 885-894, 2010. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/abstracts/88/3/885>>. Acesso em: 27 nov. 2017.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PINA, D.S.; CAMPOS, J.M.S.; PAULINO, M.F.; OLIVEIRA, A.S.; SILVA, P.A. Estimação da digestibilidade do extrato etéreo em ruminantes a partir dos teores dietéticos: desenvolvimento de um modelo para condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1469-1478, 2006a. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n4/29.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; HENRIQUES, L.T.; PINA, D.S.; PAULINO, M.F.; VALADARES, R.F.D.; CHIZZOTTI, M.L.; MAGALHÃES, K.A. Estimação da digestibilidade dos carboidratos não-fibrosos em bovinos utilizando-se o conceito de entidade nutricional em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1479-1486, 2006b. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n4/29.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

DETMANN, E.; PINA, D.S.; VALADARES FILHO, S.C.; CAMPOS, J.M.S.; PAULINO, M.F.; OLIVEIRA, A.S.; SILVA, P.A.; HENRIQUES, L.T. Estimação da fração digestível da proteína bruta em dietas para bovinos em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 5, p. 2101, 2006c. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n5/30.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; HENRIQUES, L.T.; PINA, D.S.; PAULINO, M.F.; MAGALHÃES, A.L.R.; FIGUEIREDO, D.M.; PORTO, M.O.; CHIZZOTTI, M.L. Reparametrização do modelo baseado na lei de superfície para predição da fração digestível da fibra em detergente neutro em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1, p. 155-164, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v36n1/a19v36n1.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

FAVERO, R. **Eficiência alimentar em bovinos da raça Brahman e suas relações com características de interesse econômico e variáveis comportamentais**. 2014, 117f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Setor de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.uel.br/document/?code=vtls000191199>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

FERNANDES, S. R. **Eficiência alimentar e suas relações com o perfil bioquímico sanguíneo, o padrão de seleção de dietas e as características de carcaça de touros Purunã em crescimento**. 2014. 119f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014. Disponível em: <<http://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/37000>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

FERNANDES, S. R., STIEVEN, I. C. B., ZANETTI, G. F., KOWALSKI, L. H., ROSSI JUNIOR, P., MOLETTA, J. L.; ALMEIDA, R. Características de desempenho e eficiência alimentar de touros Purunã em crescimento de três classes de consumo alimentar residual. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 1, p. 268-276, 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v66n1/v66n1a36.pdf>>. Acesso em: 31 dez. 2017.

FITZHUGH JUNIOR, H. A.; TAYLOR, St. C. S. Genetic analysis of degree of maturity. **Journal of Animal Science**, v. 33, n. 4, p. 717-725, 1971. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/tocs/33/4>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). FAOSTAT. Pesquisa Pecuária Municipal. **Live Animals**. Roma, 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QA>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

FRESCURA, R. B. M.; PIRES, C. C.; ROCHA, M. G.; SILVA, J. H. S.; MÜLLER, L. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 4, p. 1267-1277, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v34n4/26398.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2017.

GARCIA, C. A.; MONTEIRO, A. L. G.; COSTA, C.; NERES, M. A.; ROSA, G. J. M. Medidas Objetivas e Composição Tecidual da Carcaça de Cordeiros Alimentados com Diferentes Níveis de Energia em *Creep Feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1380-1390, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/rbz/v32n6/18427.pdf>>. Acesso em: 07 mai. 2018.

GOMES, R. C.; SAINZ, R. D.; SILVA, S. L.; CÉSAR, M. C.; BONIN, M. N.; LEME, P. R. Feedlot performance, feed efficiency reranking, carcass traits, body composition, energy requirements, meat quality and calpain system activity in Nellore steers with low and high residual feed intake. **Livestock Science**, v. 150, n. 1-3, p. 265-273, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141312003587>>. Acesso em: 09 nov. 2017.

GORDON, H. M.; WHITLOCK, H. V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Council of Scientific and Industrial Research**, v. 12, n. 1, p. 50-52, 1939. Disponível em: <<https://publications.csiro.au/rpr/download?pid=procite:21259a33-8a8e-4add-9315-f8338091a3e6&dsid=DS1>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

GRION, A. L. **Parâmetros genéticos de medidas indicadoras de eficiência alimentar de bovinos de corte**. 2012. 89f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal Sustentável) – Instituto de Zootecnia, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Nova Odessa, 2012. Disponível em: <<http://www.iz.agricultura.sp.gov.br/pdfs/1367498272.pdf>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

GRION, A. L.; MERCADANTE, M. E. Z.; CYRILLO, J. N. S. G.; BONILHA, S. F. M.; MAGNANI, E.; BRANCO, R. H. Selection for feed efficiency traits and correlated genetic responses in feed intake and weight gain of Nellore cattle. **Journal of Animal Science**, v. 92, n. 3, p. 955-965, 2014. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/92/3/955>>. Acesso em: 19 dez. 2017.

GUIMARÃES, A. L.; MERCADANTE, M. E. Z.; CANESIN, R. C.; BRANCO, R. H.; LIMA, M. L. P.; CYRILLO, J. N. S. G. Phenotypic association between feed efficiency

and feeding behavior, growth and carcass traits in Senepol cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 46, n. 1, p. 47-55, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v46n1/1516-3598-rbz-46-01-00047.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

HALL, M. B.; AKINYODE, A. Cottonseed hulls: working with with a novel fiber source. In: ANNUAL FLORIDA RUMINANT NUTRITION SYMPOSIUM, 11., 2000, Florida. **Anais...** Department of dairy and poultry sciences: University of Florida, Gainesville, 2000. p. 179-186.

HEINRICHS, P. J.; KONONOFF, P. J. **Evaluating particle size of forages and TMRs using the New Penn State Forage Particle Separator**. Cooperative extension. University Park: Pennsylvania State University/Department of Dairy and Animal Science, 2002. 14p.

HERD, R. M.; BISHOP, S. C. Genetic variation in residual feed intake and its association with other production traits in British Hereford cattle. **Livestock Production Science**, v. 63, n. 2, p. 111-119, 2000. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301622699001220>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

HERD, R. M.; ARTHUR, P. F. Physiological basis for residual feed intake. **Journal of Animal Science**, v. 87, n. 14, p. E64-E71, 2009. Disponível em: <https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/87/14_suppl/0870064>. Acesso em: 28 dez. 2017.

HERD, R. M.; PITCHFORD, W. S. Residual feed intake selection makes cattle leaner and more efficient. **Recent Advances in Animal Nutrition**, v. 18, p. 45–58, 2011. Disponível em: <<http://www.raan.com.au/wp-content/uploads/2011/07/Recent-Advances-in-Animal-Nutrition-Australia-Vol-18-2011.pdf#page=57>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Pesquisa Pecuária Municipal. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA**. Brasília, 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/3939#resultado>>. Acesso em: 16 ago. 2017.

KELLY, A. K.; MCGEE, M.; CREWS JR, D. H.; FAHEY, A. G.; WYLIE, A. R.; KENNY, D. A. Effect of divergence in residual feed intake on feeding behavior, blood metabolic variables, and body composition traits in growing beef heifers. **Journal of Animal Science**, v. 88, n. 1, p. 109-123, 2010. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/88/1/109>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

KENNEDY, B. W.; VAN DE WERF, J. H.; MEUWISSEN, T. H. Genetics and statistical properties of residual feed intake. **Journal of Animal Science**, v. 71, n. 12, p. 3239-3250, 1993. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/71/12/3239>>. Acesso em: 25 dez. 2017.

KESBI, F. G.; TARI, A. R. Relative growth rate in sheep: heritability and relationship with absolute growth rate and body weight. **Songklanakarin Journal of Science and Technology**, v. 37, n. 1, p. 21-27, 2015. Disponível em: <<http://rdo.psu.ac.th/sjstweb/journal/37-1/37-1-4.pdf>>. Acesso em: 27 nov. 2017.

KESBI, F. G.; GHOLIZADEH, M. Genetic and phenotypic aspects of growth rate and efficiency-related traits in sheep. **Small Ruminant Research**, v. 149, p. 181-187, 2017. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448817300299>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

KLEIBER, M. Body size and metabolic rate. **Physiological Reviews**, v. 27, n. 4, p. 511-541, 1947. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20267758>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

KOCH, R. M.; SWIGER, L. A.; CHAMBERS, D.; GREGORY, K. E. Efficiency of feed use in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 22, n. 2, p. 486-494, 1963. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/tocs/22/2>>. Acesso em: 11 jul. 2017.

LANCASTER, P. A.; CARSTENS, G. E.; RIBEIRO, F. R. B.; TEDESCHI, L. O.; CREWS JR, D. H. Characterization of feed efficiency traits and relationships with feeding behavior and ultrasound carcass traits in growing bulls. **Journal of Animal Science**, v. 87, n. 4, p. 1528-1539, 2009. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18997083>>. Acesso em: 09 nov. 2017.

LIMA, N. L. L. **Eficiência produtiva em cordeiros classificados pelo consumo alimentar residual (CAR) e consumo e ganho residual (CGR)**. 2016. 132f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016. Disponível em: <http://vet.ufmg.br/DOWNLOAD.php?o=8&i=20170705155003&a=efici%C3%A2ncia_produtiva_em_cordeiros_classificados_pelo_consumo_alimenta>. Acesso em: 10 nov. 2017.

LIMA, N. L. L.; RIBEIRO, C. R. F.; SÁ, H. C. M.; LEOPOLDINO JR, I.; CAVALCANTI, L. F. L.; SANTANA, R. A. V.; FURUSCHO-GARCIA, I. F.; PEREIRA, I. G. Economic analysis, performance, and feed efficiency in feedlot lambs. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 46, n. 10, p. 821-829, 2017. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v46n10/1806-9290-rbz-46-10-0821.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

LIU, M. F.; GOONEWARDENE, L. A.; BAILEY, D. R. C.; BASARAB, J. A.; KEMP, R. A.; ARTHUR, P. F. OKINE, E. K.; MAKARECHIAN, M. A study on the variation of feed efficiency in station tested bulls. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 80, n. 3, p. 435-441, 2000. Disponível em: <<http://www.nrcresearchpress.com/doi/pdf/10.4141/A99-030>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

LUCILA SOBRINHO, T.; BRANCO, R. H.; BONILHA, S. F. M.; CASTILHOS, A. M.; FIGUEIREDO, L. A.; RAZOOK, A. G.; MERCADANTE, M. E. Z. Residual feed intake and relationships with performance of Nelore cattle selected for post weaning weight. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 4, p. 929-937, 2011. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v40n4/30.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2017.

MAGNANI, E.; NASCIMENTO, C. F.; BRANCO, R. H.; BONILHA, S. F. M.; RIBEIRO, E. G.; MERCADANTE, M. E. Z. Relações entre consumo alimentar residual, comportamento ingestivo e digestibilidade em novilhas Nelore. **Boletim da Indústria Animal**, v. 70, n. 2, p. 187-194, 2013. Disponível em: <<http://www.iz.sp.gov.br/pdfsbia/1378834075.pdf>>. Acesso em: 28 fev. 2018.

MANDAL, A.; KARUNAKARANA, M.; SHARMA, D. K.; BANEHC, H.; ROUT, P. K. Variance components and genetic parameters of growth traits and Kleiber ratio in Muzaffarnagari sheep. **Small Ruminant Research**, v. 132, p. 79-85, 2015. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448815300808>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

MATIKA, O.; VAN WIK, J. B.; ERASMUS, G. J.; BAKER, R. L. Genetic parameter estimates in Sabi sheep. **Livestock Production Science**, v. 79, n. 1, p. 17-28, 2003a. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030162260200129X#BIB55>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

MATIKA, O.; VAN WIK, J. B.; ERASMUS, G. J.; BAKER, R. L. A description of growth, carcass and reproductive traits of Sabi sheep in Zimbabwe. **Small Ruminant Research**, v. 48, n. 2, p. 119-126, 2003b. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448802002559>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

MENDES, E. D. M.; CAMPOS, M. M. Eficiência alimentar em bovinos de corte. **Informe Agropecuário**, v. 37, n. 292, p. 28-38, 2016. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/160187/1/2016-Efic-Alim-Bov-Corte-EPAMIG-Informe-Agropecuario-292.pdf>>. Acesso em: 04 mai. 2018.

MENEZES, R. G. **Consumo alimentar residual, digestibilidade aparente e comportamento ingestivo de touros da raça Nelore**. 2014. 40f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014. Disponível em: <<http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/4009>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

MOHAMMADI, K.; RASHIDI, A.; MOKHTARI, M. S.; BEIGI NASSIRI, M. T. The estimation of (co)variance components for growth traits and Kleiber ratios in Zandi sheep. **Small Ruminant Research**, v. 99, n. 2-3, p. 116-121, 2011. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448811001544>>. Acesso em: 30 nov. 2017.

MOLENTO, M. B.; TASCA, C.; GALLO, A.; FERREIRA, M.; BONONI, R.; STECCA, E. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção

por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1139-1145, 2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v34n4/a27v34n4.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

MONTANHOLI, Y. R.; SWANSON, K. C.; PALME, R.; SCHENKEL, F. S.; McBRIDE, B. W.; LU, D.; MILLER, S. P. Assessing feed efficiency in beef steers through feeding behavior, infrared thermography and glucocorticoids. **Animal**, v. 4, n. 5, p. 692-701, 2010. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22444121>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

MURO-REYES, A.; GUTIERREZ-BANUELOS, H.; DIAZ-GARCIA, L. H.; GUTIERREZ-PINA, F. J.; ESCARENO-SANCHEZ, L. M.; BANUELOS-VALENZUELA, R.; MEDINA-FLORES, C. A.; CORRAL LUNA, A. Potential environmental benefits of residual feed intake as strategy to mitigate methane emissions in sheep. **Journal of Animal and Veterinary Advances**, v. 10, n. 12, p. 1551-1556, 2011. Disponível em: <<http://docsdrive.com/pdfs/medwelljournals/javaa/2011/1551-1556.pdf>>. Acesso em: 27 dez. 2017.

NASCIMENTO, M. L.; SOUZA, A. R. D. L.; CHAVES, A. S.; CESAR, A. S. M.; TULLIO, R. R.; MEDEIROS, S. R.; MOURÃO, G. B.; ROSA, A. N.; FEIJÓ, G. L. D.; ALENCAR, M. M.; LANNA, D. P. D. Feed efficiency indexes and their relationships with carcass, non-carcass and meat quality traits in Nellore steers. **Meat Science**, v. 116, p. 78-85, 2016. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0309174016300134>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7. ed. rev. Washington, D.C.: National Academic Press, 2000. 248 p.

NKRUMAH, J. D.; BASARAB, J. A.; PRICE, M. A.; OKINE, E. K.; AMMOURA, A.; GUERCIO, S.; HANSEN, C.; LI, C.; BENKEL, B.; MURDOCH, B.; MOORE, S. S. Different measures of energetic efficiency and their phenotypic relationships with growth, feed intake, and ultrasound and carcass merit in hybrid cattle. **Journal of Animal Science**, v. 82, n. 8, p. 2451-2459, 2004. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/abstracts/82/8/0822451>>. Acesso em: 28 nov. 2017.

NKRUMAH, J.D.; OKINE, E.K.; MATHISON, G.W.; SCHMID, K.; LI C.; BASARAB, J.A.; PRICE, M.A.; WANG, Z.; MOORE, S.S. Relationships of feedlot feed efficiency, performance, and feeding behavior with metabolic rate, methane production, and energy partitioning in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 84, n. 1, p. 145-153, 2006. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16361501>>. Acesso em: 03 fev. 2018.

NKRUMAH, J. D.; CREWS JR, D. H.; BASARAB, J. A.; PRICE, M. A.; OKINE, E. K.; WANG, Z.; LI, C.; MOORE, S. S. Genetic and phenotypic relationships of feeding behavior and temperament with performance, feed efficiency, ultrasound, and carcass merit of beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 85, n. 10, p. 2382-2390, 2007a. Disponível em:

<<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/85/10/0852382>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

NKRUMAH, J. D.; BASARAB, J. A.; WANG, Z.; LI, C.; PRICE, M. A.; OKINE, E. K.; CREWS JR, D. H.; MOORE, S. S. Genetic and phenotypic relationships of feed intake and measures of efficiency with growth and carcass merit of beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 85, n. 10, p. 2711-2720, 2007b. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/85/10/0852711>>. Acesso em: 09 nov. 2017.

PAULA, E. F. E.; MONTEIRO, A. L. G.; PRADO, O. R.; COSMO, T. R.; TEIXEIRA JUNIOR, N. S.; KULIK, C. H.; TEIXEIRA, R. A. Medidas de desempenho e eficiência, características da carcaça mensuradas por ultrassonografia e o consumo alimentar residual de ovinos. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, v. 10, n. 2, p. 129-135, 2012. Disponível em: <<http://www2.pucpr.br/reol/pb/index.php/academica?dd1=7689&dd99=view&dd98=pb>>. Acesso em: 31 dez. 2017.

PAULA, E. F. E.; MONTEIRO, A. L. G.; SOUZA, D. F.; PRADO, O. R.; NOMURA, T. M.; STIVARI, T. S. S.; SILVA, C. J. A.; SANTANA, M. H. A. Consumo alimentar residual e sua relação com medidas de desempenho e eficiência e características in vivo da carcaça de cordeiros. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 2, p. 566-572, 2013. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v65n2/37.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

PENNING, P. D.; ROOK, A. J.; ORR, R. J. Patterns of ingestive behaviour of sheep continuously stocked on monocultures of ryegrass or white clover. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 31, n. 3-4, p. 237-250, 1991. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/016815919190008L>>. Acesso em: 11 dez. 2017.

POLI, C. H. E. C.; MONTEIRO, A. L. G.; BARROS, C. S.; MORAES, A.; FERNANDES, M. A. M.; PIAZZETTA, H. L. Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 4, p. 666-673, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n4/12.pdf>>. Acesso em: 21 ago. 2017.

RAJAEI SHARIFABADI, H.; NASERIAN, A. A.; VALIZADEH, R.; NASSIRY, M. R.; BOTTJE, W. G.; REDDEN, R. R. Growth performance, feed digestibility, body composition, and feeding behavior of high- and low-residual feed intake fat-tailed lambs under moderate feed restriction. **Journal of Animal Science**, v. 94, n. 8, p. 3382-3388, 2016. Disponível em: <<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/94/8/3382>>. Acesso em: 30 dez. 2017.

REDDEN, R. R.; SURBER, L. M. M.; ROEDER, B. L.; NICHOLS, B. M.; PATERSON, J. A.; KOTT, R. W. Residual feed efficiency established in a post-weaning growth test may not result in more efficient ewes on the range. **Small Ruminant Research**, v. 96, n. 2-3, p. 155-159, 2011. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448810003433>>. Acesso em: 07 dez. 2017.

REDDEN, R. R.; SURBER, L. M. M.; GROVE, A. V.; KOTT, R. W. Growth efficiency of ewe lambs classified into residual feed intake groups and pen fed a restricted amount of feed. **Small Ruminant Research**, v. 114, n. 2-3, p. 214-219, 2013.

Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448813002277>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

RIBEIRO, J. S.; GONÇALVES, T. M.; LADEIRA, M. M.; CAMPOS, F. R.; TULLIO, R. R.; MACHADO NETO, O. R.; OLIVEIRA, D. M.; BASSI, M. S. Residual feed intake and its effect on carcass and meat characteristics of feedlot Zebu cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 6, p. 1509-1515, 2012. Disponível em:

<<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v41n6/27.pdf>>. Acesso em: 14 dez. 2017.

RICHARDSON, E. C.; HERD, R. M. Biological basis for variation in residual feed intake in beef cattle. 2. Synthesis of results following divergent selection. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 44, n. 5, p. 431-440, 2004. Disponível em:

<<http://www.publish.csiro.au/an/EA02221>>. Acesso em: 13 dez. 2017.

ROBINSON, D. L.; ODDY, V. H. Genetic parameters for feed efficiency, fatness, muscle area and feeding behavior of feedlot finished beef cattle. **Livestock Production Science**, v. 90, n. 2-3, p. 255-270, 2004. Disponível em:

<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301622604001083>>. Acesso em: 09 nov. 2017.

ROCHA, L. P.; CARTAXO, F. Q.; SOUSA, W. H.; PIMENTA FILHO, E. C.; CUNHA, M. G. G.; VIANA, J. A.; PEREIRA FILHO, J. M. Desempenho produtivo e econômico de cordeiros de diferentes genótipos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, n. 2, p. 262-271, 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbspa/v17n2/1519-9940-rbspa-17-2-0262.pdf>>. Acesso em: 26 out. 2017.

RODRIGUES, K. K. N. L.; ROSSI JUNIOR, P.; MOLETTA, J. L. Avaliação das características de carcaça de bovinos mestiços Purunã, alimentados com diferentes níveis de energia na dieta. **Archives of Veterinary Science**, v. 13, n. 4, p. 265-273, 2008. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/15272/10304>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

SANTANA, M. H. A.; ROSSI JUNIOR, P.; ALMEIDA, R.; CUCCO, D. C. Feed efficiency and its correlations with carcass traits measured by ultrasound in Nellore bulls. **Livestock Science**, v. 145, n. 1-3, p. 252-257, 2012. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141312000686>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

SANTANA, M. H. A.; OLIVEIRA JUNIOR, G. A.; GOMES, R. C.; SILVA, S. L.; LEME, P. R.; STELLA, T. R.; MATTOS, E. C.; ROSSI JUNIOR, P. BALDI, F. S. ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S. Genetic parameter estimates for feed efficiency and dry matter intake and their association with growth and carcass traits in Nellore cattle.

Livestock Science, v. 167, p. 80-85, 2014. Disponível em:
<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141314003096>>. Acesso em:
09 nov. 2017.

SCHOLTZ, M. M.; ROUX, C. Z. The Kleiber ratio (growth rate/metabolic mass) as possible selection criteria in the selection of beef cattle. In: THIRD WORLD CONGRESS ON SHEEP AND BEEF BREEDING, 2., 1988, Paris. **Proceedings...** Paris: França, 1988. p. 373-375.

SHALLER, O. Miologia. In: SHALLER, O. **Nomenclatura anatômica veterinária ilustrada**. 1. ed. São Paulo: Manole, 1999. p. 108-109.

SILVA, R. M.; RESTLE, J.; MISSIO, R. L.; BILEGO, U. O.; PACHECO, P. S.; REZENDE, P. L. P.; FERNANDES, J. J. R.; SILVA, A. H. G.; PÁDUA, J. T. Características de carcaça e carne de novilhos de diferentes predominâncias genéticas alimentados com dietas contendo níveis de substituição do grão de milho pelo grão de milheto. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, p. 943-960, 2015. Disponível em:
<<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/15381/16161>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

SMITH, S. N.; DAVIS, M. E.; LOERCH, S. C. Residual feed intake of Angus beef cattle divergently selected for feed conversion ratio. **Livestock Science**, v. 132, n. 1-3, p. 41-47, 2010. Disponível em:
<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141310001551>>. Acesso em: 21 nov. 2017.

SNOWDER, G. D.; VAN VLECK, L. D. Estimates of genetic parameters and selection strategies to improve the economic efficiency of postweaning growth in lambs. **Journal of Animal Science**, v. 81, n. 11, p. 2704-2713, 2003. Disponível em:
<<https://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/abstracts/81/11/0812704>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

SOUZA, D. A.; SELAIVE-VILLARROEL, A. B.; PEREIRA, E. S.; SILVA, E. M. C.; OLIVEIRA, R. L. Effect of the Dorper breed on the performance, carcass and meat traits of lambs bred from Santa Inês sheep. **Small Ruminant Research**, v. 145, p. 76-80, 2016. Disponível em:
<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921448816302851?via%3Dihub>>. Acesso em: 18 dez. 2017.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. **Statistical Analysis System user's guide**, version 9.0. Cary, Statistical Analysis System Institute, 2002. 513p.

STIEVEN, I. C. B. **Relações do consumo alimentar residual com perfil hematológico, estresse e comportamento ingestivo em bovinos Purunã**. 2012. 81f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2012. Disponível em:
<<http://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/32516>>. Acesso em: 03 fev. 2017.

VALE, F. X. R.; FERNANDES FILHO, E. I.; LIBERATO, J. R. A software plant disease severity assessment. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF PLANT PATHOLOGY, 8., 2003, Christchurch. **Anais...** Christchurch: New Zealand, 2003. p.105.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and no starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022030291785512>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

ZHANG, X.; WANG, W.; MO, F.; LA, Y.; LI, C.; LI, F. Association of residual feed intake with growth and slaughtering performance, blood metabolism, and body composition in growing lambs. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, p. 1-11, 2017. Disponível em: <<https://www.nature.com/articles/s41598-017-13042-7>>. Acesso em: 17 dez. 2017.

WEISS, W. P.; CONRAD, H. R.; St. PIERRE, N. R. A theoretically-based model for predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed Science and Technology**, v. 39, n. 1-2, p. 95-110, 1992. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0377840192900344>>. Acesso em: 20 jun. 2017.

YEAMAN, J. C.; WALDRON, D. F.; WILLINGHAM, T. D. Growth and feed conversion efficiency of Dorper and Rambouillet lambs. **Journal of Animal Science**, v. 91, n. 10, p. 4628-4632, 2013. Disponível em: <<http://www.animalsciencepublications.org/publications/jas/articles/91/10/4628>>. Acesso em: 11 jan. 2018.