

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO EM ZOOTECNIA

CRISTIANI CAVILHÃO

RESTRIÇÃO ALIMENTAR EM CORDEIROS TERMINADOS EM
CONFINAMENTO

Marechal Cândido Rondon

2013

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO EM ZOOTECNIA

CRISTIANI CAVILHÃO

RESTRIÇÃO ALIMENTAR EM CORDEIROS TERMINADOS EM
CONFINAMENTO

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação *strictu sensu* em Zootecnia, Área de Concentração “Produção e Nutrição Animal” para obtenção do título de “Mestre em Zootecnia”

Orientador: Ana Alix Mendes de Almeida Oliveira, DSc.

Coorientador: Patrícia Barcellos Costa, DSc.

Marechal Cândido Rondon

2013

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO EM ZOOTECNIA

CRISTIANI CAVILHÃO

RESTRIÇÃO ALIMENTAR EM CORDEIROS TERMINADOS EM
CONFINAMENTO

Dissertação apresentada a Universidade Estadual do Oeste do Paraná como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de concentração em Nutrição e Alimentação Animal, para obtenção do título de “Mestre”.

Marechal Cândido Rondon, ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Ana Alix Mendes de Almeida Oliveira, DSc. - Orientador

Patrícia Barcellos Costa, DSc. - Coorientador

Marcela Abbado Neres, DSc. – Membro

Hélio de Almeida Ricardo, DSc. – Membro

DEDICATÓRIA

Aos meus pais João Cavilhão e Edith Luíza Cavilhão e à minha irmã e sobrinho Ieda Mara Cavilhão Franke e Eduardo Cavilhão Franke pelo apoio e amor incondicional.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, João Cavilhão e Edith Luiza Cavilhão pelo amor incondicional, apoio, segurança, exemplo e ensinamento, que nunca me faltaram em toda minha trajetória.

À minha irmã e amiga Ieda Mara Cavilhão, meu sobrinho Eduardo Cavilhão Franke e cunhado Neverson Franke pelo companheirismo e paciência e pelas diversas madrugadas de viagens que me acompanharam.

À minha orientadora Prof^a. Dr^a. Patricia Barcellos Costa pela paciência, amizade, conselhos e ensinamentos transmitidos durante todos estes anos e que sempre serão lembrados com carinho e admiração.

Às professoras Dr^a. Ana Alix Mendes de Almeida Oliveira e Dr^a. Marcela Abbado Neres pelo auxílio, colaboração, sugestões e conhecimento transmitido durante todo o mestrado.

Aos integrantes do Grupo de Estudos e Pesquisa em Produção de Ovinos – GEPPPO, Paula, Nivaldo, Keli Libardi, Heloíse, Kelly Lorscheiter, Poliana, Danieli, Marcelo, César, Renan, Ana Tereza, Jéssica Gabi, Andréia e Idiana pela colaboração durante todo o experimento que tornou este trabalho possível e pelas poucas mas divertidas noites de churrascos.

Aos meus amigos Paula Hermes, Nivaldo Karvatte Junior, Keli Libardi, Gabriela Rubert, Mayara Mitiko, Evelyn Alfonzo, Michele Pasqualloto, Jéssica Gabi, Andréia Horst e Idiana Weiss pelos inesquecíveis momentos vividos e que tornaram meus dias muito mais divertidos.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela oportunidade de realização do mestrado.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Núcleo de Estações Experimentais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, pelo fornecimento dos animais e infra-estrutura necessários à realização do experimento. Aos funcionários do NEE, em especial Emerson Luis Schmidt e Lidiane Vorpagel, por todo o auxílio necessário para condução do experimento e pela amizade.

À todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para realização deste trabalho, muito obrigada.

RESUMO

CAVILHÃO, CRISTIANI. Mestrado em Zootecnia. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, setembro de 2013. **Restrição alimentar em cordeiros terminados em confinamento.** Orientadora: Dr^a. Ana Alix Mendes de Almeida Oliveira.

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de diferentes níveis de restrição alimentar sobre o desempenho, consumo, digestibilidade e comportamento ingestivo de cordeiros terminados em confinamento, além da viabilidade econômica deste tipo de manejo alimentar. Para tanto, foram utilizados 24 cordeiros machos Santa Inês, aos $20,00 \pm 0,32$ kg de peso corporal, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em quatro tratamentos distintos. O experimento foi dividido em 2 períodos de 64 dias cada, no primeiro chamado de restrição, os animais foram distribuídos nos tratamentos: sem restrição (consumo *ad libitum* com 10% de sobras), restrição de 20, 40 e 60% em relação ao consumo do tratamento controle. No segundo período, chamado de período de realimentação, a dieta foi ofertada *ad libitum* á todos os animais do experimento. Os dados foram submetidos ao teste F de análise de variância e quando detectadas diferenças significativas, a análise de regressão foi utilizada para estudo dos níveis de restrição alimentar. Todos os procedimentos estatísticos foram avaliados a 5% de probabilidade. A restrição alimentar afetou de maneira negativa o desempenho dos animais em todos os períodos avaliados. Houve redução linear no consumo de matéria seca e de nutrientes durante todo o experimento. Não foram identificados efeitos da restrição alimentar sobre o comportamento ingestivo, exceto no tempo despendido com alimentação que reduziu de forma significativa. A digestibilidade aparente da matéria seca e nutrientes não diferiu estatisticamente, senão na digestibilidade da fibra em detergente neutro que aumentou linearmente no período restritivo com os níveis de restrição imposta. O manejo de restrição alimentar é economicamente viável na produção de cordeiros confinados por 128 dias.

Palavras-Chave: comportamento ingestivo, consumo, desempenho, ganho compensatório, ovinos, restrição alimentar

ABSTRACT

CAVILHÃO, CRISTIANI. Master Course in Animal Science. Paraná West State University, 2013, september. **Food restriction in finished feedlot lambs.** Adviser: Dr. Ana Alix Mendes de Almeida Oliveira.

It was aimed with this study to evaluate the different levels effect of feed restriction on performance, intake, digestibility and feeding behavior of feedlot finished lambs, besides the economic viability of this feed management type . For this, 24 Santa Inês male lambs were used , to 20.00 ± 0.32 kg body weight distributed in an entirely randomized design in four different treatments . The experiment was divided into 2 periods of 64 days each, in the first called restriction , the animals were assigned to treatments: no restriction (ad libitum intake with 10% leftovers), restriction of 20 , 40 and 60 % in relation to intake of the control treatment. In the second period, called refeeding period, the diet was offered ad libitum to all animals in the experiment . Data were subjected to the variance analysis F test and when significant differences were detected, the regression analysis was used to study the food restriction levels. All statistical procedures were evaluated at 5 % probability . Feed restriction affected negatively the animals performance in all periods . There was a linear decrease in the intake of dry matter and nutrients throughout the experiment . No effects of dietary restriction on eating behavior were identified, except for time spent with feeding that was significantly reduced . The apparent digestibility of dry matter and nutrients did not differ statistically , except in the fiber digestibility in neutral detergent that linearly increased in the restrictive period with the imposed restriction levels . The food restriction management is economically viable in feedlot lambs production for 128 days.

Key-words: feeding behavior, intake, performance, compensatory growth, sheep, feed restriction

LISTA DE TABELAS

Tabela 01. Composição da dieta experimental.....	16
Tabela 02. Desempenho de cordeiros Santa Inês submetidos a restrição alimentar.....	20
Tabela 03. Comportamento ingestivo de cordeiros Santa machos submetidos ao manejo de restrição alimentar.....	25
Tabela 04. Mastigações meréricas de cordeiros Santa Inês machos submetidos ao manejo de restrição alimentar.....	27
Tabela 05. Consumo de nutrientes por cordeiros Santa Inês mschos submetidos ao manejo de restrição alimentar.....	28
Tabela 06. Digestibilidade aparente da matéria seca e de nutrientes em cordeiros Santa Inês machos submetidos ao manejo de restrição alimentar.....	30
Tabela 07. Análise econômica da dieta de cordeiros Santa Inês machos submetidos ao manejo de restrição alimentar.....	31

SUMÁRIO

CAPÍTULO I.....	10
1. INTRODUÇÃO.....	12
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	15
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
4. CONCLUSÕES.....	33
5. REFERÊNCIAS.....	34

Restrição alimentar em cordeiros terminados em confinamento¹

Cristiani Cavilhão²

¹Artigo redigido com base nas normas de submissão da Revista Brasileira de Zootecnia.

²Universidade Estadual do Oeste do Paraná. cristianicavilhao@yahoo.com.br.

Resumo: Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de diferentes níveis de restrição alimentar sobre o desempenho, consumo, digestibilidade e comportamento ingestivo de cordeiros terminados em confinamento, além da viabilidade econômica deste tipo de manejo alimentar. Para tanto, foram utilizados 24 cordeiros machos Santa Inês, aos $20,00 \pm 0,32$ kg de peso corporal, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em quatro tratamentos distintos. O experimento foi dividido em 2 períodos de 64 dias cada, no primeiro chamado de restrição, os animais foram distribuídos nos tratamentos: sem restrição (consumo *ad libitum* com 10% de sobras), restrição de 20, 40 e 60% em relação ao consumo do tratamento controle. No segundo período, chamado de período de realimentação, a dieta foi ofertada *ad libitum* á todos os animais do experimento. Os dados foram submetidos ao teste F de análise de variância e quando detectadas diferenças significativas, a análise de regressão foi utilizada para estudo dos níveis de restrição alimentar. Todos os procedimentos estatísticos foram avaliados a 5% de probabilidade. A restrição alimentar afetou de maneira negativa o desempenho dos animais em todos os períodos avaliados. Houve redução linear no consumo de matéria seca e de nutrientes durante todo o experimento. Não foram identificados efeitos da restrição alimentar sobre o comportamento ingestivo, exceto no tempo despendido com alimentação que reduziu de forma significativa. A digestibilidade aparente da matéria seca e nutrientes não diferiu estatisticamente, senão na digestibilidade da fibra em detergente neutro que aumentou linearmente no período restritivo com os níveis de restrição imposta. O manejo de restrição alimentar é economicamente viável na produção de cordeiros confinados por 128 dias.

Palavras-Chave: comportamento ingestivo, consumo, desempenho, ganho compensatório, ovinos, restrição alimentar

Food restriction in finished feedlot lambs¹

Abstract: It was aimed with this study to evaluate the different levels effect of feed restriction on performance, intake, digestibility and feeding behavior of feedlot finished lambs, besides the economic viability of this feed management type . For this, 24 Santa Inês male lambs were used , to 20.00 ± 0.32 kg body weight distributed in an entirely randomized design in four different treatments . The experiment was divided into 2 periods of 64 days each, in the first called restriction , the animals were assigned to treatments: no restriction (ad libitum intake with 10% leftovers), restriction of 20 , 40 and 60 % in relation to intake of the control treatment. In the second period, called refeeding period, the diet was offered ad libitum to all animals in the experiment . Data were subjected to the variance analysis F test and when significant differences were detected, the regression analysis was used to study the food restriction levels. All statistical procedures were evaluated at 5 % probability . Feed restriction affected negatively the animals performance in all periods . There was a linear decrease in the intake of dry matter and nutrients throughout the experiment . No effects of dietary restriction on eating behavior were identified, except for time spent with feeding that was significantly reduced . The apparent digestibility of dry matter and nutrients did not differ statistically , except in the fiber digestibility in neutral detergent that linearly increased in the restrictive period with the imposed restriction levels . The food restriction management is economically viable in feedlot lambs production for 128 days.

Key-words: feeding behavior, intake, performance, compensatory growth, sheep, feed restriction

INTRODUÇÃO

A alimentação dos cordeiros é o fator mais oneroso em sistemas de produção em confinamento, representando entre 80 e 90% dos custos operacionais, sendo muitas vezes responsável pela inviabilidade econômica da atividade (Almeida et al., 2011).

Diante disso, faz-se necessária a busca por novas estratégias que reduzam os custos de produção, sem comprometer o desempenho animal e qualidade do produto final ofertado ao consumidor. Entre as alternativas estudadas por pesquisadores e técnicos na nutrição animal, a restrição alimentar para posterior ganho compensatório constitui ferramenta interessante para se obterem respostas positivas na economicidade de produção de carne, haja visto sua influência na eficiência alimentar dos animais (Arrigoni et al., 1998).

Segundo Silveira et al. (2002), a exploração do ganho compensatório obtido no início do confinamento é uma alternativa de manejo que pode ser utilizada pelos produtores para elevar a eficiência biológica e econômica do sistema de produção.

De acordo com Ryan (1990), o ganho compensatório é considerado como a taxa de crescimento acima do normal observada após um período de restrição nutricional. Almeida et al. (2011), afirmaram que quando o alimento volta a ser abundante após um período de restrição alimentar, as taxas de crescimento dos animais se tornam mais aceleradas e excedem as dos animais bem alimentados durante todo o período. Este fenômeno está associado ao maior consumo de alimentos, melhor conversão alimentar e principalmente, a melhor digestibilidade de nutrientes.

Para Hornick et al. (1998), a melhora da eficiência alimentar de animais submetidos à restrição alimentar, é a principal responsável por respostas economicamente positivas no ganho compensatório.

Carstens *et al.* (1991), observaram que a restrição alimentar afetou de maneira negativa o desempenho de novilhos mestiços Angus x Hereford entre os 245 e 325 kg de peso corporal, porém após o período de privação alimentar, os animais apresentaram ganhos de peso e taxa de crescimento superiores àqueles mantidos em crescimento contínuo.

Kamalzadeh *et al.* (1997), utilizaram restrição protéica em ovinos dos 3 aos 6 meses de idade seguida de realimentação e identificaram melhoras significativas na conversão e eficiência alimentar dos animais sob manejo restritivo e concluíram que o atraso no crescimento ocasionado pela restrição foi compensado por completo posteriormente, porém com menor consumo de alimento.

Entretanto, Homem Junior (2007), avaliaram a utilização da restrição alimentar por 60 dias em cordeiras na fase de recria e observaram que a restrição moderada (30%) permitiu a elevação do consumo na realimentação, no entanto, em níveis mais severos (60%) afetou de forma negativa o consumo e desempenho dos animais. Da mesma maneira, Drouillard *et al.* (1991), estudaram os efeitos da restrição energética ou protéica em ovinos e também não observaram aumento da eficiência ou da taxa de crescimento dos animais durante a realimentação.

Almeida *et al.* (2011), observaram compensação total no peso corporal de cordeiros Santa Inês apenas quando utilizaram o manejo de restrição alimentar em animais leves, enquanto em animais pesados o ganho compensatório foi parcial.

Para Homem Junior *et al.* (2010), as diferenças na severidade e tempo de restrição alimentar imposta, potencial genético e idade dos animais são responsáveis pela gama de resultados encontrados na literatura relacionados ao manejo restritivo que objetiva o ganho compensatório em animais de produção. Ryan (1990), afirma também que a quantidade de nutrientes que o animal terá disponível no período restritivo

influencia de maneira significativa na resposta do animal após o reestabelecimento da alimentação normal.

Apesar da diversa gama de estudos relacionados ao manejo de restrição alimentar seguida de ganho compensatório em ruminantes, ainda são questionáveis os efeitos desta prática sobre a produção de cordeiros terminados em confinamento e sua viabilidade econômica nos sistemas produtivos.

Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes níveis de restrição alimentar seguida de realimentação sobre o desempenho, consumo e digestibilidade aparente de matéria seca e de nutrientes, comportamento ingestivo de cordeiros machos Santa Inês terminados em confinamento e a viabilidade econômica deste manejo alimentar.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Setor de Ovinocultura da Fazenda Experimental Prof. Dr. Antônio Carlos dos Santos Pessoa, localizada na Linha Guará, pertencente ao Núcleo de Estações Experimentais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste, Campus de Marechal Cândido Rondon, entre os meses de abril a agosto de 2012.

Foram utilizados 24 cordeiros machos da raça Santa Inês, nascidos durante o mês de fevereiro de 2012, aos 73 ± 11 dias de idade e com peso corporal médio de $20,00 \pm 0,30$ kg no início do experimento. Os animais foram distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado.

Após o nascimento, no período pré-experimental, os cordeiros permaneceram com as mães em sistema *creep feeding* com alimentação à base de feno de Tifton 85 e concentrado farelado à vontade até os $15 \pm 0,765$ kg de peso corporal e 43 ± 7 dias, quando foram desmamados e separados das fêmeas. Os cordeiros permaneceram confinados em baias coletivas até o início da fase de adaptação às instalações, na qual foram alojados em baias individuais de $2,0 \text{ m}^2$ com piso ripado, providas de comedouro e bebedouro.

A dieta experimental foi constituída de relação concentrado:volumoso de 60:40, formulada para atender às exigências para ganho de 200 gr/dia segundo o preconizado pelo NRC (2007), utilizando-se como fonte de volumoso o feno de Tifton 85 triturado em partículas de 3 a 5 cm e concentrado farelado composto de milho moído, farelo de soja e mistura mineral (Tabela 1). A ração foi fornecida às 8 e 17 h, na forma de ração completa. Durante a fase de adaptação dos animais, de 07 dias, o fornecimento de alimento foi de 4% do peso corporal, com base na MS, e quando

necessário este valor foi ajustado diariamente para permitir o consumo voluntário dos animais.

Tabela 1. Composição da dieta experimental

Alimentos	Quantidades (%)
Feno de Tifton 85	40,00
Farelo de Soja	36,00
Milho	23,40
Sal Mineral	0,60
Total	100,00
Composição bromatológica (%)	
Matéria Seca	96,28
Matéria Mineral	5,57
Fibra em Detergente Neutro	42,49
Fibra em Detergente Ácido	20,59
Proteína Bruta	18,06

O experimento foi dividido em dois períodos distintos, cada um com 64 dias de duração, sendo que, no primeiro período, os animais foram distribuídos em quatro tratamentos: sem restrição (consumo *ad libitum* com 10% de sobras), restrição de 20, 40 e 60% (restrição de 20, 40 e 60% em relação ao tratamento controle). No segundo período, chamado de período de realimentação, o alimento foi ofertado *ad libitum* a todos os animais do experimento.

Os animais foram pesados semanalmente, pela manhã após jejum de sólidos de 12 horas, para controle do ganho de peso e avaliação da conversão e eficiência alimentar.

Para determinação do consumo e digestibilidade aparente da matéria seca e de nutrientes, a dieta oferecida e as sobras foram pesadas diariamente e amostras de fezes foram coletadas durante sete dias consecutivos, diretamente da ampola retal dos animais, duas vezes ao dia (manhã e tarde), durante os dois períodos experimentais.

As amostras de sobras, alimentos fornecidos e fezes coletadas foram agrupadas por período experimental a fim de formar uma amostra composta de cada animal e

permaneceram acondicionadas em freezer a -20°C para posteriores análises laboratoriais no Laboratório de Nutrição Animal, do Centro de Ciências Agrárias – Unioeste, onde foram pré-secas em estufa com circulação de ar forçada a 55°C até peso constante e, posteriormente, moídas em moinho tipo “Wiley” provido de peneiras com poros de 1 mm.

Os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) foram determinados de acordo com Silva & Queiroz, (2002). A determinação da fibra em detergente neutro (FDN) seguiu a metodologia proposta por Detmann et al. (2012). Para estimativa dos carboidratos totais (CHOT), utilizou-se a equação proposta por Sniffen *et al.* (1992), em que $\text{CHOT} = 100 - (\% \text{PB} + \% \text{EE} + \% \text{MM})$. Os carboidratos não fibrosos (CNF) foram calculados pela equação: $\text{CNF} = 100 - (\% \text{FDNN} + \% \text{PB} + \% \text{EE} + \% \text{cinzas})$, em que: FDNN = fibra em detergente neutro corrigida para nitrogênio.

Para estimativa da produção da matéria seca das fezes (PMSF) dos animais, utilizou-se a fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) como indicador interno. Para determinação das concentrações de FDNi, amostras com 0,5 g dos alimentos, sobras e fezes foram pesadas em sacos de polipropileno (tecido de náilon não-resinado, gramatura 100 g/m^2) e incubadas no rúmen de animal doador por 288 horas de acordo com Detmann *et al.* (2012). Após a incubação, as amostras foram submetidas à extração com detergente neutro, cujo resíduo foi considerado FDNi. A digestibilidade aparente da matéria seca e dos nutrientes foi obtida pela fórmula: $\text{Digestibilidade Aparente} = ((\text{ingerido} - \text{excretado}) / \text{ingerido}) \times 100$.

No penúltimo dia de cada fase experimental foi avaliado o comportamento ingestivo de todos animais, individualmente, durante 24 horas, com observações a cada cinco minutos (Weidner & Grant, 1994), para determinação do tempo gasto com

ingestão, ruminação e ócio, considerando-se ócio o tempo em que o animal não estava ingerindo alimentos ou ruminando. Para a observação noturna dos animais, o ambiente foi mantido com iluminação artificial, para tanto, três dias antes da avaliação, foi fornecida luz artificial para adaptação (Magalhães *et al.*, 2012). O tempo total despendido em cada atividade foi calculado multiplicando-se o número total de observações por cinco.

No dia seguinte, foi realizada a contagem do número de mastigações merícicas e do tempo despendido na ruminação de cada bolo ruminal com a utilização de cronômetro digital. Durante a avaliação, foram feitas observações de três bolos ruminais em três períodos diferentes do dia (10-12h; 14-16h e 19-21h), calculando-se a média do número de mastigações merícicas e o tempo gasto por bolo ruminal. A partir dos resultados obtidos calculou-se o número de mastigações por bolo alimentar, tempo despendido com cada bolo, número total de bolos por dia, tempo de mastigação total e número de mastigações por kg de MS segundo Polli *et al.* (1996). Para estimação das variáveis comportamentais, eficiência alimentar e eficiência em ruminação, considerou-se o consumo voluntário de MS do 64º dia do período experimental, sendo as sobras computadas entre o 63º e 64º dias (Magalhães *et al.*, 2012).

Para avaliação da viabilidade econômica do manejo de restrição alimentar, foram utilizados os preços de mercado obtidos na região de estudo para cada um dos ingredientes: feno de Capim-Tifton 85 (R\$0,34/kg), farelo de soja (R\$1,13/kg), milho moído (R\$0,44/kg) e sal mineral para ovinos (R\$1,81/kg). O preço de venda dos animais em quilogramas de peso vivo ou em quilogramas de carcaça utilizado na análise foi o valor de comercialização realizado pelo Núcleo de Estações Experimentais da Unioeste, de R\$3,50 e R\$10,00, respectivamente. Não foram considerados os demais custos fixos e operacionais relativos à produção de cordeiros para abate, já que eles

seriam os mesmos em todas as situações. A margem bruta média e rentabilidade média foram determinadas de acordo com Pereira Filho *et al.* (2005).

Os dados foram submetidos ao teste F de análise de variância, quando detectadas diferenças significativas, a análise de regressão foi utilizada para estudo dos níveis de restrição alimentar. Todos os procedimentos estatísticos foram avaliados a 5% de probabilidade, pelo programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O manejo restritivo afetou de maneira significativa ($P < 0,05$) o consumo de matéria seca, peso ao final do período experimental, ganho de peso, conversão e eficiência alimentar dos animais (Tabela 2).

Durante o período de restrição alimentar, o consumo de matéria seca em kg/dia, %PV e $\%PV^{0,75}$ reduziu linearmente cerca de 8 gr/dia, 0,02% e 0,066%, respectivamente, para cada 1% de restrição imposta. Comportamento já esperado, decorrente da redução linear de alimento oferecido aos animais em manejo restritivo.

Da mesma maneira, Ryan *et al.* (1993), avaliando o efeito da restrição alimentar por 89 dias sob o desempenho de novilhos, observaram redução no consumo de matéria seca de 2,4kg/dia para 1,3kg/dia.

Os animais apresentaram redução linear no peso corporal final e ganho de peso diário de 0,177 kg e 0,002 kg, para cada 1% de restrição alimentar utilizada. Esta redução no ganho de peso dos animais é resultante da quantidade restrita de alimento oferecido, já que o consumo de matéria seca e consequentemente de nutrientes é fator determinante no desempenho animal (Mertens, 1994).

Tabela 2. Desempenho de cordeiros Santa Inês machos submetidos ao manejo de restrição alimentar

Variável	Níveis de Restrição (%)				Equação de Regressão	R²	CV (%)
	0	20	40	60			
Período de Restrição Alimentar							
Consumo de matéria seca (kgMS/dia)	0,843	0,640	0,498	0,361	0,823-0,0079x*	99,00	2,56
Consumo de matéria seca (% PV)	3,46	2,81	2,34	1,80	3,42-0,02x*	99,60	4,99
Consumo de matéria seca (% PV ^{0,75})	7,77	6,17	5,01	3,74	7,66-0,066x*	99,52	4,29
Peso Corporal Inicial (kg)	20,55	20,48	19,98	20,26	NS	-	3,73
Peso Corporal Final (kg)	30,30	27,16	23,48	19,66	30,49-0,177x*	99,80	3,76
Ganho de Peso Total(kg)	9,75	6,68	3,50	0,60	9,96-0,17x*	99,49	21,43
Ganho de Peso Diário (kg/dia)	1,153	0,106	0,053	-0,008	0,157-0,002x*	99,61	22,11
Conversão Alimentar (kg/kg)	5,60	6,35	8,63	-	5,34+0,075x*	92,13	24,16
Eficiência Alimentar (kg/kg)	18,38	15,82	12,54	-	18,50-0,14x*	99,48	21,58
Período de Realimentação							
Consumo de matéria seca (kgMS/dia)	1,27	1,10	1,09	1,04	1,27-0,003x*	82,84	12,21
Consumo de matéria seca (% PV)	3,35	3,25	3,36	3,5	NS	-	8,90
Consumo de matéria seca (%PV ^{0,75})	8,31	7,85	8,02	8,31	NS	-	9,45
Peso Corporal Final (kg)	43,71	38,90	38,71	36,03	42,82-0,11x*	88,00	7,49
Ganho de Peso Total (kg)	13,41	11,73	15,23	16,36	12,33+0,06x*	61,21	18,49
Ganho de Peso Diário (kg/dia)	0,208	0,180	0,233	0,253	0,19+0,0009x*	58,75	18,21
Conversão Alimentar (kg/kg)	6,21	6,56	4,70	4,20	6,60-0,03x*	79,23	19,15
Eficiência Alimentar (kg/kg)	16,11	16,11	21,39	24,22	15,022-0,14x*	89,75	13,75
Período Experimental Total							
Consumo de matéria seca (kgMS/dia)	1,075	0,880	0,800	0,700	1,04-0,005x*	95,69	8,02
Consumo de matéria seca (% PV)	3,400	3,035	2,858	2,653	3,35-0,012x*	96,88	5,35
Consumo de matéria seca (%PV ^{0,75})	8,040	7,011	6,520	5,950	7,89-0,033x*	96,84	5,65
Ganho de Peso Total (kg)	23,16	18,41	18,73	15,76	22,30-0,109x*	84,83	15,34
Ganho de Peso Diário (kg/dia)	0,180	0,145	0,148	0,123	0,174-0,0008x*	84,89	14,81
Conversão Alimentar (kg/kg)	5,90	6,63	6,67	-	NS	-	15,87
Eficiência Alimentar (kg/kg)	17,25	16,35	16,31	10,77	18,09-0,09x*	71,9	12,56

NS = não significativo à 5% de probabilidade; * significativo à 5% de probabilidade; R² = coeficiente de determinação; CV (%) = coeficiente de variação

Em estudo realizado por Homem Junior *et al.* (2007), também ocorreu redução linear ($P<0,05$) no ganho de peso de cordeiras em recria submetidas ao manejo de ganho compensatório com o aumento dos níveis de restrição imposta, onde assim como observado neste experimento, os animais restritos ao nível mais severo (60%) apresentaram perda de peso ao longo do período, e os demais tratamentos apresentaram apenas ganhos mais baixos que o grupo controle.

A manutenção do peso corporal em períodos de privação alimentar ocorre quando animais apresentam reservas energéticas suficientes para suprir suas exigências de manutenção não atendidas pelo consumo da dieta nos níveis menos severos de restrição.

Durante a restrição alimentar, a conversão e eficiência alimentar dos animais submetidos ao nível de 60% de privação de alimento não foram consideradas, pois os valores apresentaram grande variação devido a maior oscilação no peso corporal destes animais aliada ao baixo consumo de matéria seca.

Houve aumento linear de 0,075 na conversão alimentar dos animais submetidos à níveis crescentes de restrição alimentar. No entanto, a eficiência alimentar dos animais reduziu linearmente em 0,14 para cada 1% de restrição estudada.

Estes resultados corroboram com Almeida *et al.* (2011), quando observaram piora na conversão e eficiência alimentar de cordeiros Santa Inês leves ou pesados submetidos à restrição alimentar para ganho compensatório e com Pereira Filho *et al.* (2005), ao estudarem o efeito da restrição alimentar em níveis semelhantes (0, 30 e 60%) sobre o desempenho de cabritos F1 Saanen x Boer em crescimento.

Segundo Ryan (1990), o estresse nutricional resultante de uma limitação de nutrientes fornecidos pelos alimentos, impede o animal de expressar seu potencial de crescimento e tem consequências diretas no seu desempenho.

Durante a realimentação dos animais, o consumo de matéria seca em kg/dia, continuou reduzindo de forma linear ($P < 0,05$) com o aumento dos níveis de restrição utilizados, porém, o consumo de matéria seca em %PV e $\%PV^{0,75}$ foi semelhante ($P > 0,05$) entre os tratamentos avaliados.

Homem Junior *et al.* (2007), avaliaram o efeito de dois níveis de restrição alimentar (30 e 60%) sobre o desempenho de cordeiras na fase de recria, e observaram

que a restrição moderada (30%), permitiu a elevação do consumo durante a realimentação, já a restrição mais severa (60%) prejudicou a ingestão dos animais no segundo período. Já Hornick *et al.* (1998), verificaram aumento no consumo de matéria seca durante a realimentação de 100, 81 e 89%, para períodos de restrição 115, 239 e 411 dias, respectivamente, em bovinos machos da raça Belgian Blue.

Os diferentes resultados relacionados ao consumo de matéria seca durante o período de compensação decorrem do nível de severidade e tempo de restrição em que os animais foram submetidos anteriormente. Ryan (1990), afirma que a quantidade de nutrientes que o animal terá disponível no período restritivo influencia de maneira significativa na resposta do animal após o reestabelecimento da alimentação normal.

Entretanto, mesmo com menor a ingestão de alimento durante a realimentação, os cordeiros submetidos à privação alimentar, exibiram um aumento mais acentuado no consumo de matéria seca neste período, quando comparado com o consumo do período restritivo, de 427, 460, 592 e 679 gr/dia para os animais dos tratamentos com 0, 20, 40 e 60% de restrição alimentar, respectivamente. Segundo Wright *et al.* (1989), um aumento do trato gastrintestinal em relação ao peso vivo, ajuda a explicar valores mais expressivos no consumo em animais sob manejo restritivo, seja pelo maior espaço ou por uma maior capacidade digestiva.

Na realimentação, ocorreu aumento linear ($P < 0,05$) no ganho de peso diário dos animais com o aumento dos níveis de restrição imposta, consequência da melhor conversão e eficiência alimentar dos cordeiros no mesmo período.

Animais submetidos à períodos de restrição de alimento tendem a diminuir o tamanho e atividade metabólica de órgãos ativos ligados à função digestiva, reduzindo assim suas exigências de manutenção, e quando voltam a receber alimento à vontade, maior parte da energia consumida é direcionada para o seu crescimento, resultando em

maior eficiência de conversão do alimento ingerido em ganho de peso. Para Hornick *et al.* (1998), em períodos de privação alimentar, ocorre uma mobilização sequencial de tecidos, iniciada pelos tecidos metabolicamente ativos, que perdem maior volume e peso com a queda do metabolismo basal, seguida pela mobilização de gordura corporal e posteriormente, pela proteína muscular.

A manutenção do metabolismo basal na restrição e início da realimentação, contribui para a habilidade dos animais em utilizar de maneira mais eficiente a proteína e energia dos alimentos, que são destinados aos requerimentos de crescimento e ganho (Yambayamba *et al.*, 1996).

Homem Junior *et al.* (2007), também observaram melhora na conversão e eficiência alimentar durante a realimentação de cordeiras submetidas à 30 e 60% de restrição alimentar. Para os autores, este resultado indica a possibilidade de manipular o consumo do cordeiro por um período com o objetivo de diminuir a relação entre o ganho de peso e o consumo de matéria seca do período seguinte, obtendo-se um consumo mais econômico e sem prejuízos no peso corporal dos animais.

Entretanto, a melhor eficiência de utilização do alimento e ganho de peso diário observado nos animais sob manejo restritivo não foram suficientes para que os cordeiros atingissem mesmo peso corporal que o grupo controle no final do período de realimentação. A cada 1% de restrição alimentar em que foram submetidos, os cordeiros deixaram de ganhar 0,115 kg no peso corporal final.

Devido o baixo ganho de peso e até a perda de peso dos cordeiros submetidos ao nível restritivo mais severo durante o primeiro período alimentar, a fase de realimentação não foi suficiente para que os animais expressassem o fenômeno de ganho compensatório. Porém, com o aumento acentuado no consumo de matéria seca

observado e manutenção da eficiência alimentar, este resultado certamente poderia ser obtido com o aumento dos dias de confinamento.

Considerando o período total de experimentação, a restrição alimentar foi responsável pela redução linear significativa ($P < 0,05$) do consumo de matéria seca. Observou-se que os cordeiros submetidos ao nível restritivo mais severo (60%) apresentaram consumo 34,88% menor que nos animais com consumo *ad libitum* durante todo o experimento. Igualmente, Homem Junior *et al.* (2010), avaliando o efeito da restrição alimentar sobre o desempenho de cordeiros Santa Inês recebendo rações com elevada proporção de concentrado, verificaram que o consumo de matéria seca total para os cordeiros que passaram por restrição foi 11,8% inferior ($P < 0,05$) em relação aos do regime alimentar à vontade.

Contudo, o manejo de restrição alimentar não apresentou efeito significativo ($P > 0,05$) sobre a conversão e eficiência alimentar dos animais, com médias de 5,82 e 0,17, respectivamente.

Ocorreu redução significativa ($P < 0,05$) no ganho de peso diário dos cordeiros com o aumento dos níveis de restrição, consequência do baixo consumo apresentado pelos animais, aliado à manutenção da conversão e eficiência de utilização do alimento e que impediu que os mesmos atingissem o ganho compensatório no final do experimento.

O tempo despendido pelos cordeiros com alimentação, ruminação e ócio, e a eficiência de alimentação e ruminação durante o período de restrição e realimentação estão descritos na Tabela 3.

O manejo restritivo foi responsável pela redução linear ($P < 0,05$) no tempo despendido com alimentação durante o primeiro período experimental, decrescendo cerca de 0,30% no tempo utilizado para ingestão de alimento à cada 1% de restrição

alimentar imposta. Resultado consequente da baixa oferta de alimento fornecido aos animais em manejo de restrição alimentar que foi responsável pela redução no tempo e quantidade de alimento consumido pelos cordeiros.

Tabela 3. Comportamento ingestivo de cordeiros Santa Inês machos submetidos ao manejo de restrição alimentar

Variáveis	Níveis de Restrição (%)				Equação	R²	CV (%)
	0	20	40	60			
Período de Restrição							
Alimentação (%)	22,49	16,42	15,44	9,11	22,038333-0,205708x*	93,91	26,28
Ruminação (%)	31,12	30,70	31,99	24,06	NS	-	27,70
Ócio (%)	48,36	52,88	52,56	66,83	NS	-	20,41
Eficiência em Alimentação (grMS/hr)	3,55	4,00	2,96	3,89	NS	-	40,66
Eficiência em Ruminação (grMS/hr)	2,22	1,88	1,42	1,34	2,186333-0,015558x*	94,06	17,15
Período de Realimentação							
Alimentação (%)	22,07	19,55	19,11	18,82	NS	-	18,39
Ruminação (%)	37,29	35,44	41,89	44,58	NS	-	14,83
Ócio (%)	40,64	45,01	39,00	36,59	NS	-	18,43
Eficiência em Alimentação (grMS/hr)	4,57	4,56	4,84	5,15	NS	-	30,34
Eficiência em Ruminação (grMS/hr)	2,80	2,42	2,11	1,97	NS	-	24,08

*Significativo à 5% de probabilidade; NS = não significativo à 5% de probabilidade; R² = coeficiente de determinação; CV (%) = coeficiente de variação

Wommer *et al.* (2007), avaliaram o comportamento ingestivo de cordeiros Texel x Ile de France, submetidos à restrição de 0, 30 e 45% e observaram redução no tempo gasto pelos animais em ingestão, que despenderam 162, 49 e 42 minutos para esta atividade, respectivamente. De acordo com os autores, o aumento no nível de restrição ocasionou um decréscimo no tempo utilizado para alimentação com posterior estabilização.

Os tempos totais gastos com ruminação e ócio não diferiram significativamente (P>0,05) entre os distintos níveis de restrição utilizada, sendo que os animais despenderam 29,47% e 55,16% do dia, respectivamente, nestas atividades. Cordeiros submetidos ao regime alimentar restritivo apresentaram mesma eficiência de

alimentação ($P>0,05$) que àqueles alimentados à vontade, com média de 3,60gr MS ingerida/hora.

Entretanto, os animais em restrição apresentaram redução linear ($P<0,05$) na eficiência de ruminação, ou seja, ruminaram menor quantidade de matéria seca ingerida por hora. De acordo com Mudgal *et al.* (1982), o maior tempo despendido com ruminação resulta em menor tamanho de partícula e aumento da área de superfície para ataque dos microrganismos, uma vez que a estrutura do alimento é destruída pela mastigação.

Na realimentação, não foram observadas diferenças significativas ($P>0,05$) no comportamento ingestivo de cordeiros submetidos ao manejo de restrição alimentar. As médias para o tempo despendido com alimentação, ruminação e ócio foram de 19,71%, 39,80% e 40,31%, respectivamente. As eficiências de alimentação e ruminação também não se alteraram ($P>0,05$) durante o segundo período de avaliação.

No período restritivo, não houve diferença significativa ($P>0,05$) para o número de mastigações meréricas, tempo gasto por bolo ruminal, número total de bolos ruminais e tempo total de mastigação. Cândido *et al.* (2012), afirmam que tais variáveis estão mais relacionadas com o teor de fibra da dieta do que com a quantidade de ração consumida (Tabela 4).

O número de mastigações por quilograma de matéria seca ingerida diferiu de maneira significativa ($P<0,05$) entre os diferentes níveis de restrição alimentar estudados. A cada 1% de restrição imposta aos animais, foram necessários 3,06 movimentos mastigatórios a mais. Possivelmente, este comportamento foi desencadeado pelos animais em manejo restritivo com a finalidade de promover maior digestão e aproveitamento dos nutrientes presentes na dieta, já que o consumo da mesma era limitado.

Tabela 4. Mastigações Merícicas de cordeiros Santa Inês machos submetidos ao manejo de restrição alimentar

Variáveis	Níveis de Restrição (%)				Equação	R ²	CV (%)
	0	20	40	60			
Período de Restrição							
Mast. Bolo	56,41	55,78	54,81	56,52	NS	-	16,24
Seg. Bolo	38,11	38,78	38,59	37,28	NS	-	13,25
Bolos Total	717,11	654,66	592,21	529,76	NS	-	20,81
TMT (min)	739,17	617,50	618,33	432,50	NS	-	17,72
Mast/kgMS	752,68	813,85	1090,15	1095,75	742,284167+6,52748x [*]	87,14	18,70
Período de Realimentação							
Mast. Bolo	57,60	60,31	59,55	62,12	NS	-	17,57
Seg. Bolo	36,76	40,37	37,07	36,62	NS	-	16,21
Bolos Total	718,23	616,53	789,63	854,34	NS	-	19,57
TMT (min)	696,67	621,67	703,33	735,00	NS	-	12,93
Mast/kgMS	614,79	662,76	699,29	732,87	NS	-	17,59

Mast. Bolo = Número de mastigações por bolo ruminal; ^bSeg. Bolo = segundos despendidos por bolo ruminal; Bolos Total = número total de bolos ruminais por dia; TMT (min) = tempo de mastigação total em minutos; Mast./kg de MS = número de mastigações por kg de matéria seca; CV(%) = coeficiente de variação; NS = não significativo à 5% de probabilidade; *significativo à 5% de probabilidade; R² = coeficiente de determinação

Para Van Soest (1994), o aumento no número de mastigações permite que as partículas do alimento ingerido sejam reduzidas com maior eficiência e quando acompanhado de maior tempo de permanência da digesta no retículo-rúmen, podem resultar em maior digestibilidade dos nutrientes quando de níveis menores de consumo.

Durante a realimentação, não foram observadas diferenças significativas (P>0,05) para o número de mastigações por bolo ruminal, segundos dependidos por bolo ruminal, número total de bolos ruminais, tempo total de mastigações merícicas e número de mastigações por quilograma de matéria seca ingerida, com o aumento linear dos níveis de restrição alimentar imposta anteriormente.

Houve redução linear significativa (P<0,05) no consumo de nutrientes durante o período de restrição alimentar, realimentação e período total de confinamento (Tabela 5). Isso deve-se a redução no consumo de matéria seca apresentado pelos animais

durante todos os períodos experimentais estudados que conseqüentemente, se refletiu no consumo reduzido de todos os nutrientes.

Tabela 5. Consumo de nutrientes por cordeiros Santa Inês machos submetidos ao manejo de restrição alimentar

Variáveis (kg/dia)	Níveis de Restrição (%)				Equação	R ²	CV (%)
	0	20	40	60			
Período de Restrição							
CMO	0,795	0,604	0,468	0,340	0,776817-0,007501x [*]	99,02	2,38
CPB	0,152	0,116	0,090	0,065	0,14895-0,00144x [*]	98,99	2,55
CFDN	0,358	0,272	0,211	0,153	0,35015-0,00338x [*]	99,03	2,40
CEE	0,013	0,010	0,008	0,006	0,012683-0,000116x [*]	98,71	2,22
CCT	0,629	0,478	0,371	0,269	0,61505-0,005939x [*]	99,01	2,38
CCNF	0,271	0,206	0,160	0,116	0,264983-0,002559x [*]	99,03	2,41
Período de Realimentação							
CMO	1,204	1,044	1,031	0,985	1,16655-0,003356x [*]	82,15	12,21
CPB	0,232	0,201	0,199	0,189	0,224633-0,000648x [*]	82,43	12,20
CFDN	0,522	0,453	0,447	0,427	0,505933-0,001453x [*]	82,23	12,23
CEE	0,020	0,017	0,017	0,016	0,019367-0,000057x [*]	82,57	11,92
CCT	0,952	0,852	0,815	0,779	0,922467-0,002656x [*]	82,16	12,21
CCNF	0,430	0,323	0,368	0,351	0,416433-0,001199x [*]	82,25	12,21
Período Total							
CMO	0,999	0,824	0,749	0,662	1,080333-0,1086x [*]	95,73	8,14
CPB	0,192	0,158	0,144	0,127	0,20775-0,020917x [*]	95,79	8,17
CFDN	0,440	0,363	0,329	0,290	0,476417-0,048367x [*]	95,95	8,03
CEE	0,017	0,014	0,012	0,011	0,018167-0,001867x [*]	94,74	8,39
CCT	0,791	0,652	0,593	0,524	0,854833-0,085983x [*]	95,78	8,12
CCNF	0,350	0,289	0,264	0,234	0,378417-0,037617x [*]	95,71	8,21

CMO = consumo de matéria orgânica; CPB = consumo de proteína bruta; CFDN = consumo de fibra em detergente neutro; CEE= consumo de extrato etéreo; CCT = consumo de carboidratos totais; CCNF = consumo de carboidratos não fibrosos; NS = não significativo à 5% de probabilidade; ^{*} significativo à 5% de probabilidade; R² = coeficiente de determinação; CV (%) = coeficiente de variação

A utilização do nível mais severo de restrição alimentar foi responsável pela redução no consumo de MO, PB, FDN, EE, CCT e CNF em 455, 87, 205, 7, 360 e 155 gr/dia, respectivamente, durante o primeiro período avaliado.

Na realimentação dos animais, o consumo de nutrientes também reduziu linearmente com o aumento dos níveis de restrição estudados. Porém, a redução na

quantidade de MO, PB, FDN, EE, CCT e CNF consumida foi de 219, 43, 95, 4, 173 e 79 gr/dia e foi menos expressiva que no primeiro período, seguindo o mesmo comportamento observado no consumo de MS.

Não foram identificadas diferenças significativas ($P>0,05$) na digestibilidade aparente da matéria seca e dos nutrientes, independente do período experimental avaliado (Tabela 6).

No primeiro período experimental, a digestibilidade aparente da MS, MO, PB, EE, CCT e CNF não diferiu de maneira significativa ($P>0,05$) com o aumento dos níveis de restrição imposta. Contudo, o aumento linear dos níveis de restrição foi responsável pelo aumento significativo ($P<0,05$) da digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro.

A cada 1% de restrição imposta, houve aumento de 0,24% na DFDN. Este resultado corrobora com Macedo Junior *et al.* (2012), quando observaram aumento na digestibilidade da FDA em ovelhas Santa Inês gestantes submetidas à restrição de 15% da energia e proteína da dieta e com Couto *et al.* (2007), que também identificaram aumento na digestibilidade da FDN em animais com dieta restrita.

Tal resultado, é decorrente do maior tempo despendido com a mastigação por quilograma de matéria seca ingerida pelos animais em manejo restritivo, que permite maior quebra das partículas de alimento e melhor aproveitamento da fibra pelos microrganismos ruminais. Segundo Doreau *et al.* (2003), a principal causa da variação na digestibilidade da dieta é o tempo de retenção de partículas no rúmen. Dessa forma, a restrição alimentar levaria à redução na taxa de passagem e consequente aumento na digestibilidade.

Tabela 6. Digestibilidade aparente da matéria seca e de nutrientes em cordeiros Santa Inês machos não castrados e fêmeas submetidos ao manejo de restrição alimentar

Variáveis (%)	Níveis de Restrição (%)				Equação	R ²	CV (%)
	0	20	40	60			
Período de Restrição							
CDMS	87,10	86,49	84,73	81,64	NS	-	5,38
CDMO	89,59	92,07	90,80	91,23	NS	-	2,63
CDPB	66,39	71,35	71,81	72,29	NS	-	9,94
CDFDN	41,90	49,99	55,24	56,30	43,592+0,242183x*	90,42	14,74
CDEE	53,00	59,50	63,12	60,25	NS	-	12,29
CDCT	45,28	60,31	63,73	62,28	NS	-	9,57
CDCNF	75,41	82,81	78,60	76,68	NS	-	9,91
Período de Realimentação							
CDMS	89,40	90,47	88,47	88,22	NS	-	2,38
CDMO	92,01	93,70	92,53	93,29	NS	-	1,60
CDPB	75,34	76,73	74,32	72,02	NS	-	6,62
CDFDN	52,81	53,83	50,88	46,33	NS	-	20,64
CDEE	65,93	66,57	66,39	64,03	NS	-	9,40
CDCT	56,37	61,23	62,06	63,69	NS	-	8,94
CDCNF	74,77	77,13	80,01	82,67	NS	-	9,87

CDMS = coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca; CDMO = coeficiente de digestibilidade aparente da matéria orgânica; CDPB = coeficiente de digestibilidade aparente da proteína bruta; CDFDN = coeficiente de digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro; CDEE = coeficiente de digestibilidade aparente do extrato etéreo; CDCT = coeficiente de digestibilidade aparente dos carboidratos totais; CDCNF = coeficiente de digestibilidade aparente dos carboidratos não fibrosos; NS = não significativo à 5% de probabilidade; *significativo à 5% de probabilidade; R² = coeficiente de determinação; CV (%) = coeficiente de variação

No período de realimentação, a digestibilidade aparente da MS, MO, PB, EE, CCT e CNF não diferiram (P>0,05) entre os distintos níveis de restrição alimentar imposta aos cordeiros em confinamento.

Na análise econômica, observou-se que o manejo alimentar restritivo foi responsável pela redução no custo com alimentação de R\$ 0,62 a cada 1% de restrição utilizada, que resultou em uma economia de até R\$38,72 para cada animal submetido ao nível de restrição mais severo.

Tabela 07. Análise econômica da dieta de cordeiros Santa Inês machos submetidos ao manejo de restrição alimentar.

Variáveis	Níveis de Restrição				Equação	R ²	CV (%)
	0	20	40	60			
Custo Diário com Alimentação (R\$/dia)	0,89	0,73	0,67	0,59	0,866667-0,004875x [*]	95,73	7,97
Custo Total com Alimentação (R\$)	113,93	93,88	85,47	75,21	110,808167-0,622883x [*]	95,92	7,95
Receita Bruta - venda animais vivos (R\$)	153,01	136,15	135,51	126,12	149,893333-0,406583x [*]	88,00	7,49
Receita Bruta - venda carcaças (R\$)	194,8	172,02	166,92	153,15	191,229167-0,650208x [*]	93,89	7,18
Margem Bruta Média - venda animais vivos (R\$)	39,08	42,26	50,04	50,91	39,085167+0,2163x [*]	92,17	14,85
Margem Bruta Média - venda carcaças (R\$)	80,87	78,13	81,46	77,94	NS	-	8,97
Rentabilidade Média - venda animais vivos (R\$)	34,44	44,93	58,85	63,38	34,289667+0,578733x [*]	99,51	16,85
Rentabilidade Média - venda carcaças (R\$)	71,02	83,12	95,73	104,39	71,6585+0,563592x	99,38	9,95

NS = não significativo à 5% de probabilidade; ^{*} significativo à 5% de probabilidade; R² = coeficiente de determinação; CV (%) = coeficiente de variação;

No entanto, o mesmo nível de restrição (a cada 1%) ocasionou uma redução de R\$ 0,41 e R\$ 0,59 na receita obtida com a venda dos animais vivos ou com a venda da carcaça, respectivamente. Tais resultados foram responsáveis pelo aumento significativo (P<0,05) da margem bruta média apenas com venda de animais vivos. A cada 1% de restrição alimentar avaliada, houve aumento de 0,22% na margem bruta média. Entretanto, ao se considerar o margem obtida com a venda das carcaças, não se observou diferenças significativas (P>0,05) entre os tratamentos, com média de 79,60%.

A rentabilidade média, considerada por Pereira Filho *et al.* (2005), como a rentabilidade sobre o investimento em alimentação, apresentou aumento linear (P<0,05) com os níveis de restrição imposta quando calculada a partir da venda dos animais vivos. Da mesma maneira que a margem bruta média, a rentabilidade média decorrente da venda das carcaças após 128 dias de confinamento não apresentou diferenças significativas (P>0,05) para o manejo restritivo.

Pereira Filho *et al.* (2005), avaliaram o efeito da restrição alimentar sobre o desempenho econômico de cabritos F1 Boer x Saanen, e observaram que o manejo restritivo para ganho compensatório apresentou máxima margem bruta média e

rentabilidade média no nível de 27,4% e 15,59% de restrição alimentar, respectivamente.

O manejo de restrição alimentar seguido de realimentação objetivando o ganho compensatório, é economicamente viável quando se considera o tempo de confinamento de 128 dias para venda dos animais vivos ou da carcaça.

CONCLUSÕES

Conclui-se que o manejo restritivo em cordeiros Santa Inês machos mantidos em confinamento reduz o consumo de matéria seca e nutrientes e prejudica o desempenho dos animais. Porém, não altera o comportamento ingestivo e digestibilidade da matéria seca e nutrientes ingeridos.

A restrição alimentar é uma alternativa economicamente viável quando se utiliza períodos de confinamento de 128 dias.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, T.R.V.; PEREZ, J.R.O.; CHLAD, M.; et al. Desempenho e tamanho de vísceras de cordeiros Santa Inês após ganho compensatório. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.616-621, 2011.
- ARRIGONI, M.D.B.; VIEIRA, P.F.; SILVEIRA, A.C. et al. Efeito da restrição alimentar no desempenho de bovinos jovens confinados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.6, p.987-992, 1998.
- CÂNDIDO, E.P.; GONZAGA NETO, S.; BEZERRA, L.R. et al. Ingestive behavior of Guzarat and Sndhi heifers under the effects of feed restriction. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.34, n.3, p.297-303, 2012.
- CARSTENS, G.E.; JOHNSON, D.E.; ELLENBERGER, M.A.; TATUM, J.D. Physical and chemical components of the empty body during compensatory growth in beef steers. *Journal of Animal Science*, v.69, p.3251-3264, 1991.
- COUTO, J.R.L.; FERREIRA, M.C.I.; MACEDO JUNIOR, G. L. et al. Consumo e digestibilidade Aparente das frações fibrosas no terço final de gestação. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS, 3., 2007, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA, 2007.
- DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C. et al. **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco: Editora Suprema, 2012. 214p
- DROUILLARD, J.S.; KLOPFENSTEIN, T.J.; BRITTON, R.A.; et al. Growth, body composition, and visceral organ mass and metabolism in lambs during and after metabolizable protein or net energy restrictions. **Journal of Animal Science**, v.69, p.3357-3375, 1991.
- FERREIRA, D. SISVAR software: versão 4.6. Lavras: DEX/UFLA, 2003. Software.
- HOMEM JÚNIOR, A.C.; SOBRINHO, A.G.S. YAMAMOTO, S.M.; et al. Ganho compensatório em cordeiras na fase de recria: desempenho e medidas biométricas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.111-119, 2007.
- HOMEM JUNIOR, A.C.; EZEQUIEL, J.M.B.; GALATI, R.L.; et al. Grãos de girassol e gordura protegida em dietas com alto concentrado e ganho compensatório de cordeiras em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.563-571, 2010.
- HORNICK, J.L.; VAN EENAEME, C.; CLINQUART, A. et al. Different periods of feed restriction before compensatory growth in Belgian Blue bulls: I. animal performance, nitrogen balance, meat characteristics, and fat composition. **Journal Animal Science**, v.76, p.249-259, 1998.

- KAMALZADEH, A.; VAN BRUCHEM, J.; KOOPS, W.J. Feed quality restriction and compensatory growth in growing sheep: feed intake, digestion, nitrogen balance and modeling changes in feed efficiency. **Livestock Production Science**, v.52, n.3, p.209-217, 1997.
- MACEDO JUNIOR, G.L.; BENEVIDES, Y.I.; CAMPOS, W.E. et al. Consumo, digestibilidade e taxa de passagem ruminal em ovelhas gestantes. **Ciência Animal Bras.**, v.13, n.4, p.429-439, 2012.
- MAGALHÃES, A.F.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F. DA. et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com cana-de-açúcar ensilada com óxido de cálcio ou uréia. **Ciência Animal Brasileira**, v.13, n.01, p.57-66, 2012.
- MERTENS, D.R. **Regulation of forage intake**. In: Forage quality evaluation and utilization. Nebraska: American Society of Agronomy, p. 450-493, 1994.
- MUDGAL, V.D.; DIXON, R.M.; KENNEDY, P.M. et al. Effect of two intake levels on retention times of liquid, particle and microbial markers in the rumen of sheep. **Journal Animal Science**, v.54, p.1051-1055, 1982.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirement of small ruminants: Sheep, goats, cervids and new camelids**. Washington: National Academy Press, 2007. 384p.
- PEREIRA FILHO, J.M.; RESENDE, K.T.; TEIXEIRA, I.A.M.A.; et al. Efeito da restrição alimentar no desempenho produtivo e econômico de cabritos F1 Boer x Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.188-196, 2005.
- POLLI, V.A.; RESTLE, J.; SENNA, D.B. et al. Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p.987-993, 1996.
- RYAN, W.J. Compensatory growth in cattle and sheep. **Nutrition Abstracts Reviews**, v.60, n.4, p.653-664, 1990.
- RYAN, W.J.; WILLIAMS, I.H.; MOIR, R.J. Compensatory growth in sheep and cattle: I. Growth pattern and feed intake. **Journal Agric. Res.**, v.44, p.1609-1621, 1993.
- SILVEIRA, A.C.; ARRIGONI, M.B.; VAMPRE, M.P.C. et al. Restrição alimentar e processamento do grão de milho no desempenho, características de carcaça e qualidade de carne de bovinos superprecoces. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...**, Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. (CD-ROM).
- SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 11, p. 3562-3577, 1992.

- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of ruminant**. New York: Cornell University Press, 1994. 476p.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.
- WEIDNER, S.J.; GRANT, R.J. Soyhulls as a replacement for forage fiber in diets for lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.77, p.513-521, 1994.
- WRIGHT, I.A.; RUSSEL, A.J.F.; HUNTER, E.A. Compensatory growth in cattle grazing different vegetation types. **Animal Production**, v. 48, p. 43-50, 1989.
- WOMMER, T.P.; GALVANI, D.B.; PIRES, C.C. et al. Comportamento ingestivo de cordeiros confinados submetidos a diferentes níveis de restrição alimentar. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ZOOTECNIA, 17., 2007, Londrina. **Anais...**Londrina: Associação Brasileira de Zootecnia, 2007. (CD-ROM).
- YAMBAYAMBA, E.S.; PRICE, M.A.; FOXCROFT, G.R. Homonal status, metabolic changes, and resting metabolic rate in beef heifers undergoing compensatory growth. **Journal Animal Science**, v.74, p.57-69, 1996.