



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**SOJA DESATIVADA EM DIETAS COM DIFERENTES  
PROPORÇÕES DE CONCENTRADO PARA  
TERMINAÇÃO DE CORDEIROS CONFINADOS**

FERNANDO ROSSI CAMILO

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.  
Área de Concentração: Produção Animal

Dourados-MS

Janeiro-2012



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**SOJA DESATIVADA EM DIETAS COM DIFERENTES  
PROPORÇÕES DE CONCENTRADO PARA  
TERMINAÇÃO DE CORDEIRO CONFINADOS**

FERNANDO ROSSI CAMILO

Medico Veterinário

Orientador: Fernando Miranda de Vargas Junior

Co-Orientadores(as): Alexandre Rodrigo Mendes

Fernandes e Denise Baptaglin Montagner

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Área de Concentração: Produção Animal

Dourados-MS

Janeiro-2012

## Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central - UFGD

636.31 Camilo, Fernando Rossi

C183s

Soja desativada em dietas com diferentes proporções de concentrado para a terminação de cordeiros confinados / Fernando Rossi Camilo. – Dourados, MS: UFGD, 2012

84f.

Orientador: Prof. Dr. Fernando Miranda de Vargas Junior

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Grande Dourados.

1. Cordeiros – nutrição. 2. Feno de Capim-Piatã. 3. Soja desativada. I. Título.

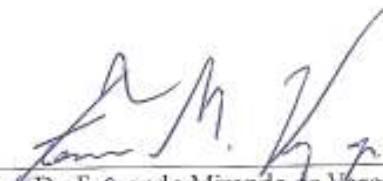
**“Soja desativada em dietas com diferentes proporções de concentrado para  
terminação de cordeiros confinados”**

por

**FERNANDO ROSSI CAMILO**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título  
de MESTRE EM ZOOTECNIA

Aprovado em: 27/01/2012.



---

Prof. Dr. Fernando Miranda de Vargas Junior  
Orientador - UFGD/FCA



---

Prof. Dr. Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes  
UFGD/FCA



---

Prof. Dr. Americo Garcia da Silva Sobrinho  
UNESP-LABOTICAL/FCAV

## **BIOGRAFIA DO AUTOR**

Fernando Rossi Camilo, filho de Celso Gonçalves Camilo e Eurípedes Rossi Camilo, nasceu em Goiânia, em 12 de outubro de 1983.

Iniciou a sua graduação em fevereiro de 2002 em Medicina Veterinária na Universidade de Uberaba (UNIUBE). Obteve o grau de Médico Veterinário em 12/2006.

Em março de 2008 iniciou a Especialização em Zootecnia pela Universidade Federal de Goiás (UFG), finalizando em agosto de 2010.

Em março de 2010, iniciou no mestrado na área de Produção Animal, do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Grande Dourados (UGFD).

## **DEDICATÓRIA**

A Deus,

Aos meus pais Celso Gonçalves Camilo e Eurípedes Rossi Camilo

Meus irmãos Celso Junior, Rubia Camilo, Eduardo Nery, as minhas afilhadas Pietra e Thais e a  
minha sobrinha Lara

Aos meus avós paternos Nery Camilo e Iolanda Camilo e maternos Norsalino Rossi e Vanda  
Rossi

Meus tios e primos

E a todos os meus familiares

## AGRADECIMENTOS

A Deus por ter me dado saúde e sabedoria para realizar o meu mestrado.

A meus pais, pelo apoio, confiança, amizade e compreensão.

Aos meus irmãos, primos, tios e sobrinhas pela confiança, força e incentivo.

Ao meu orientador e aos meus co-orientadores, pela atenção, paciência, compreensão, dedicação e confiança em mim.

Aos professores que me apoiaram, ajudaram e incentivaram.

Aos colegas do mestrado pela amizade, companheirismo e apoio.

A todos os colegas que me ajudaram na realização do meu experimento em suas fases de campo e laboratório.

À Universidade Federal da Grande Dourados e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia por disponibilizarem a estrutura física, corpo docente e auxílio financeiro que possibilitaram a realização do curso de Mestrado.

Aos técnicos dos laboratórios que me apoiaram e me ajudaram e à Secretaria da Pós-Graduação pelo apoio.

As empresas de nutrição animal Bocchi e Douramix, pelo fornecimento de material para realização do experimento.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos.

Enfim agradeço a todos que me ajudaram e confiaram em mim.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS</b>	<b>9</b>
<b>RESUMO</b>	<b>10</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>11</b>
1. Considerações iniciais	12
2. Objetivos	13
<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>15</b>
3. Revisão da literatura	16
3.1. Sistema de produção	16
3.2. Níveis de volumoso e grão de soja na dieta de ruminantes	17
3.3. Crescimento e Desenvolvimento	19
4. Referências	26
<b>CAPÍTULO 2</b>	<b>30</b>
<b>Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros alimentados com soja desativada em dietas com diferentes proporções de feno de capim-Piatã</b>	<b>31</b>
Introdução	32
Material e Métodos	33
Resultado e Discussão	40
Conclusões	48
Referências	49
<b>CAPÍTULO 3</b>	<b>51</b>
<b>Desenvolvimento dos componentes corporais de cordeiros confinados alimentados com diferentes níveis de volumoso e grão de soja in natura ou desativado</b>	<b>52</b>
Introdução	53
Material e Métodos	54
Resultado e Discussão	60
Conclusões	69
Referências	70
<b>5.Considerações Finais</b>	<b>72</b>
<b>ANEXO</b>	<b>73</b>



**LISTA DE TABELA**

Tabela 1 - Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais.	35
Tabelas 2 – Médias para desempenho dos animais em função dos níveis de inclusão de feno e processamento grão de soja	42
Tabelas 3 – Médias, em kg, para consumo de nutrientes em função dos níveis de inclusão de feno e do processamento grão de soja.	45
Tabela 4 – Médias, em kg para consumo de nutrientes em função da interação do processamento do grão de soja e as proporções de inclusão de feno.	46
Tabela 5 - Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais.	56
Tabela 6 – Médias, em kg e %, para peso de carcaça quente, cabeça, sangue, patas, pele, omento, gordura peri renal e gordura inguinal em função aos níveis de inclusão de feno e do processamento do grão de soja.	61
Tabela 7 – Médias, em kg e %, para sangue, pulmão+traquéia, coração, fígado, baço, diafragma, rins, pênis e testículos em função aos níveis de inclusão de feno e do processamento do grão de soja.	63
Tabela 08 – Médias, em kg e %, para vísceras cheias e vazias e para gorduras internas em função aos níveis de inclusão de feno e do processamento do grão de soja.	65
Tabela 09- Coeficientes alométricos (b) dos componentes corporais em relação ao peso corporal pré-abate de cordeiros alimentados com diferentes níveis de inclusão de feno e do processamento do grão de soja	67

## RESUMO

CAMILO, F.R. **Soja Desativada em Dietas com Diferentes Proporções de Concentrado para Terminação de Cordeiro Confinados**. Dourados – MS: Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, 2012. 82p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia, Área de Concentração em Produção de Ruminantes).

O trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho e crescimento e desenvolvimento dos componentes corporais de cordeiros mantidos em confinamento alimentados com diferentes níveis de feno de *Brachiaria brizantha* cv BRS Piatã e concentrado com grão de soja *in natura* ou desativado na dieta. Foram utilizados 20 cordeiros machos não castrados sem raça definida, com peso corporal médio de 22,60 kg, distribuídos em quatro dietas em função da inclusão do grão de soja *in natura* ou desativado e da proporção de feno de capim-Piatã (20 e 50%). As dietas experimentais utilizadas foram compostas por: 50% de concentrado com grão de soja desativado e 50% de Feno de capim-Piatã; 80% de concentrado com grão de soja desativado e 20% de Feno de capim-Piatã; 50% de concentrado com grão de soja *in natura* e 50% de Feno de capim-Piatã; e 80% de concentrado com grão de soja *in natura* e 20% de Feno de capim-Piatã. A análise de variância dos dados não demonstrou efeito da interação, entre os níveis de inclusão de capim-Piatã e o processamento do grão de soja na dieta alimentar sobre o desempenho e crescimento e desenvolvimento dos componentes corporais dos cordeiros; assim, esses fatores foram analisados em separado. Houve diferença entre os níveis de inclusão do feno de capim-Piatã na dieta alimentar. Observou-se que os cordeiros que receberam 20% de inclusão de feno apresentaram maior ganho de peso corporal e melhor conversão alimentar e menor intestino delgado cheio e intestino grosso cheio do que os que receberam 50% de feno de capim-Piatã. Foi verificado que os cordeiros que receberam grão de soja desativado permaneceram dez dias a menos no confinamento, menor porcentagem de gordura perirenal e gordura inguinal e foi o grupo

mais homogêneo na terminação e com melhor conversão alimentar (4:1) em relação aos alimentados com grão de soja *in natura* (6:1). Conclui-se que na terminação dos cordeiros alimentados com dietas com 20 % de feno de capim-Piatã e grão de soja desativado apresentam melhor desempenho e apresentam uma menor porcentagem de intestino delgado e grosso.

### ABSTRACT

CAMILO, F.R. **Inactive Soybean in diets with different levels of concentrate to finishing lambs in feedlot.** Dourados – MS: Federal University of Grande Dourados - FUGD, 2012. 82p. (Thesis - Masters in Animal Science, Concentration Area in Ruminant Production).

In order to evaluate the performance, growth and development of the body components of feedlot lambs fed diets with different levels of *Brachiaria brizantha* cv BRS Piatã hay and concentrate containing soybean *in natura* or inactive soybean. Twenty non-castrated male lambs were used without defined breed, with 22.60 kg of body weight and randomized in four diets as a function of the inclusion of *in natura* or inactive soybean and proportion of Piatã hay (20 and 50%). The experimental diets contained: 50% of concentrate with inactive soybean and 50% Piatã hay; 80% of concentrate of inactive soybean and 20% of Piatã hay; 50% of concentrate with *in natura* soybean and 50% Piatã hay; 80% of concentrate of *in natura* soybean and 20% of Piatã hay. The variance analyses of data did not show effect of interaction, between the levels of inclusion of Piatã-grass and the soybean processing in the feed diet on performance, growth and development of body components of lambs, therefore, these factors were separately analyzed. There are differences between the levels in inclusion of Piatã hay in diet. The lambs receiving 20% of inclusion of hay showed high gain of body weight and greater feed conversion and smaller full small intestine and large intestine than those who received 50% Piatã hay.

The lambs fed with inactive soybean remained less 10 days in feedlot, showed lower percentage of kidney fat and inguinal fat and it was the most homogeneous finishing and greatest feed conversion (4:1), in relation the lambs fed with diet containing *in natura* soybean (6:1). We concluded that finishing lambs fed with 20% of Piatã hay and inactive soybean showed greatest performance and lower percentage of small and large intestine.

## 1. Considerações iniciais

A espécie ovina foi a primeira a ser domesticada e acompanhada pelo homem, desde os primórdios da civilização. A ovinocultura é a atividade que proporciona a maior fonte de alternativas na produção pecuária, fornecendo carne e leite para alimentação e lã e pele para vestuário (Fernandes, 1999), sendo explorados em todos os continentes, em diversos climas, solos e vegetação.

O Mato Grosso do Sul, possui aproximadamente 497.102 cabeças, ocupando o primeiro lugar entre os estados da região Centro-Oeste (IBGE, 2010). Observa-se no estado condições privilegiadas para a produção de ovinos, uma vez que possui localização geográfica estratégica que possibilita atender aos grandes centros consumidores, condições climáticas favoráveis e perfil para a produção em escala. O rebanho de ovinos está distribuído por todas as microrregiões de Mato Grosso do Sul e a maior concentração está no município de Dourados, com 94.265 cabeças (IBGE, 2010). A ovinocultura brasileira é uma atividade econômica promissora, uma vez que há demanda na oferta de carne no mercado interno e um consumo crescente.

Para que se possa obter uma remuneração satisfatória é preciso ofertar um produto de qualidade a custos viáveis com a utilização de volumosos de alta qualidade e devendo se atentar para a proporção de inclusão na dieta, pois quanto maior a inclusão na dieta, maior a proporção de fibra, que irá influenciar no consumo, pois ocorrerá o maior tempo de armazenamento e acionamento do mecanismo que regula o consumo.

De acordo com Moreno et al. (2010), o tipo de volumoso a ser utilizado na terminação de cordeiros em confinamento dever ser escolhido considerando seus aspectos nutricionais, técnicos e econômico.

O fornecimento de volumosos de qualidade para alimentação de ovinos em confinamento apresenta diversas alternativas. Com a facilidade nos processos de produção e armazenamento e pela qualidade nutricional, a fenação ocupa importante papel no manejo das pastagens, permitindo o melhor aproveitamento dos excedentes de forragem (Camurça et al., 2002).

A alimentação é um dos fatores principais do sistema de produção e com maior custo dentro do sistema, levando a busca por alternativas que diminuam os custos e estudos que ofereçam alimentos mais viáveis economicamente que possam substituir os alimentos atuais sem comprometer o desempenho dos animais.

O grão de soja é umas das fontes protéicas utilizadas no concentrado de ovinos confinados com pouca aceitabilidade, devido a sua alta taxa de degradação no rúmen, resultando em eventual perda nitrogenada pela urina e sobrecarga hepática além dos seus fatores anti-nutricionais: inibidores de tripsina, inibidores de proteases, alcalóides, saponinas, hemaglutinas, taninos e glicosídeos, desta formar o processo de desativação do grão de soja, faz com que estes fatores antinutricionais sejam desativados (Mendes, 2004).

A terminação de cordeiros em confinamento é importante para ofertar uma carcaça uniforme e que agrade o consumidor. Além disto não basta saber determinar se o animal está terminado, deve-se saber, também, quando o animal responde mais eficientemente a uma alimentação e em sistema de confinamento este controle é facilitado. Assim, é importante conhecimentos sobre o animal, alimento e mercado (Osório et al., 2005).

## **2. Objetivos**

O trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho, crescimento e desenvolvimento de cordeiros terminados em confinamento alimentados com diferentes

níveis de feno *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã e grão de soja *in natura* ou desativado na dieta.

# **CAPÍTULO 1**

### **3. Revisão da literatura**

#### **3.1. Sistema de produção**

Os sistemas de produção de ovinos no Brasil são extremamente variáveis, onde pode-se encontrar animais em sistemas intensivos e extensivos com diversas variáveis entre estes. Para Carvalho e Siqueira (2001) não há um sistema padrão para a criação ovina que funcione de maneira eficiente em todas as regiões, devendo-se levar em consideração as características climáticas, a localização, a disponibilidade de alimento e a raça.

Reis et al. (2001) destacou que a prática de terminação de ovinos em confinamento, ou em pastagens de alta qualidade, possibilita disponibilizar ao mercado consumidor um animal mais jovem com características de carcaça favoráveis, o que contribui para a expansão do consumo. O confinamento é uma alternativa de produção de carne de cordeiro com maior rapidez, ao mesmo tempo em que facilita o controle da verminose, pois os animais não entram em contato com as fontes de contaminação.

O aumento do consumo de carne ovina no Brasil faz com que o produtor procure um melhor sistema de produção alimentar, onde se consiga obter maior ganho de peso do animal em menor tempo, colocando assim produtos cárneos de melhor qualidade no mercado, provindo de animais jovens.

Para um confinamento bem sucedido vários pontos devem ser observados, entre eles: a alimentação, os animais, as instalações e o manejo sanitário. De acordo com Siqueira (2000) o cordeiro para confinamento deve apresentar boa conversão alimentar, altos ganhos de peso e adequada deposição de gordura. Para atingir um elevado ganho de peso diário e obter de carcaças e carne de melhor qualidade, a terminação em confinamento e com alimentos de elevado valor nutritivo constituem uma prioridade (Madruga et al., 2005).



De acordo com Barros et al. (1997) o confinamento de cordeiros é estratégico no manejo da propriedade, permitindo aumentar a taxa de desfrute, a produtividade e a rentabilidade, reduzindo a pressão de pastejo durante a seca e garantindo o fornecimento de carne ovina para o mercado durante todo o ano.

O confinamento de cordeiros acelera o retorno do capital aplicado, permite a produção de carne de qualidade durante todo o ano, a padronização de carcaças, reduz a idade de abate dos cordeiros e disponibiliza a forragem das pastagens para as demais categorias do rebanho. No entanto, as maiores desvantagens se encontram nos altos custos de produção, principalmente, relacionados à alimentação (Carvalho et al., 2007).

### **3.2. Níveis de volumoso e grão de soja na dieta de ruminantes**

Uma boa estratégia de alimentação é baseada em mistura completa, tendo em vista a variabilidade dos alimentos disponíveis para a nutrição animal. Para a produção de cordeiros para abate, é necessário manejo alimentar adequado que permita rápida terminação do cordeiro e a obtenção de carcaças e carne com características adequadas ao consumo (Frescura et al., 2005). Para isto o controle e o conhecimento do consumo dos alimentos são fundamentais, pois determinam a quantidade de nutrientes ingeridos e, conseqüentemente, a resposta animal (Van Soest, 1994).

Na busca pela melhoria no nível nutricional das dietas muitas vezes ocorre a elevação dos custos de produção, motivo pelo qual muitos pesquisadores têm avaliado o uso de ingredientes alternativos na alimentação animal (Ortiz et al., 2005).

Para a redução dos custos de produção com a alimentação, a formulação das dietas deve obter uma máxima eficiência. Pinheiro et al. (2009) sugeriram que há necessidade de mais estudos em relação a terminação de cordeiros em confinamento com diferentes relações volumoso:concentrado na dieta, visando identificar as possíveis diferenças na

qualidade da carne de animais alimentados com maiores quantidades de concentrado na dieta.

Em relação ao concentrado é grande o número de ingredientes que se pode utilizar, mas são limitados os ingredientes que contribuem para aumentar o nível energético da dieta, principalmente quando deseja-se obter um bom desempenho em confinamento com cordeiros. Os grãos de oleaginosas (grãos de soja, caroço de algodão, dentre outras) são fontes de lipídios, apresentam elevado teor de proteína bruta (PB) e têm custo baixo em determinadas épocas do ano. Segundo o National Research Council (1985), grãos de soja contêm cerca de 90% de nutrientes digestíveis totais (NDT), valor superior ao encontrado nos grãos de milho, além de elevado teor de PB (42,8%) e de lipídios (18,8%). O grão de soja é considerado uma das sementes oleaginosas mais ricas em proteína e energia disponíveis, podendo ser utilizado tanto na alimentação de ruminantes, quanto na alimentação de monogástricos, na forma processada. Sua utilização pode se tornar economicamente viável aos criadores de ovinos, sobretudo quando são adotados no confinamento.

Bellaver & Snizek Junior (1998), salientaram que na constituição da soja, há proteína de alta qualidade e elevada quantidade de energia, entretanto destacam a presença de fatores anti-nutricionais, tais como: inibidores da tripsina e quimiotripsina, lectinas, lipase e lipoxigenase, fatores alérgênicos (glicinina e beta-conglicinina) e os polissacarídeos não amiláceos solúveis (Bellaver, 1998).

Segundo Mendes (2004), o processamento da soja integral ou grão de soja desativado, promove inativação dos fatores anti-nutricionais. O sub-aquecimento mantém os fatores anti-nutricionais, ao passo que o superaquecimento causa redução da digestibilidade dos aminoácidos.

Durante a fermentação ruminal os princípios antinutricionais do grão de soja podem ser desativados, mas em dietas com alta proporção de concentrado e/ou em condições que a velocidade de passagem é acelerada, a desativação pode não ser eficiente. Nestas situações o processamento do grão de soja pode ser interessante, sendo processamento mais eficiente é a elevação da temperatura do grão ou do farelo durante um determinado período de tempo.

Os principais tipos de processamento da soja são: tostagem por tambor rotativo; tostagem por vapor úmido; tostagem por vapor seco; tostagem por “jet sploder”; micronização; extrusão úmida ou seca e micro-ondas (Brum et al., 2006)

### **3.3. Crescimento e Desenvolvimento**

A qualidade da carne pode ser determinada pelas suas características perceptíveis pelo consumidor, como por exemplo, a maciez e o sabor e também pelas não perceptíveis, como sua composição química, importante do ponto de vista nutricional. Entretanto, para ofertar um produto de qualidade é preciso conhecer o crescimento e desenvolvimento animal, o que auxilia para determinar com precisão o peso ótimo econômico de abate para cada grupo genético, favorecendo a padronização e a qualidade do produto ofertado. O desenvolvimento e o crescimento são dois fatores fisiológicos básicos para a produção de carne e que normalmente são estudados separados (Huidobro, 1993).

O crescimento é o aumento de peso e tamanho até que o animal alcance o tamanho adulto (Hammond, 1966). Do ponto de vista bioquímico, Graham (1982) define o crescimento, como o predomínio da síntese protéica sobre a degradação em quase todos os tecidos orgânicos simultaneamente, representando a diferença entre o que se constrói (anabolismo) e o que se destrói (catabolismo). Para Kolb (1976), o crescimento consiste no incremento do tamanho do animal, devido a um aumento no

número de suas células, já para Butterfield (1988), o crescimento é simplesmente um aumento de tamanho.

Forrest et al. (1979), definiu o crescimento como um processo normal de aumento de tamanho produzido pelo aumento de tecidos, similares em constituição aos tecidos ou órgãos originais, podendo tal aumento de tamanho ser alcançado por hipertrofia, hiperplasia ou crescimento por acréscimo.

O desenvolvimento se caracteriza pela modificação da conformação corporal do animal até que suas diversas funções e faculdades alcancem a plenitude (Hammond, 1966). Para Butterfield (1988) o desenvolvimento é caracterizado por mudanças na forma e nas proporções corporais, associadas com o crescimento.

De acordo com Hammond (1949), o desenvolvimento é determinado por uma onda principal de crescimento que se inicia na cabeça e vai progredindo pelo tronco, e por ondas secundárias que se iniciam na extremidade inferior dos membros dirigindo-se para o tronco, onde acabam se encontrando, entre a união do lombo com a última costela, região esta que mais tarde se desenvolve.

Negussie et al. (2004), relataram a importância da identificação de fases do desenvolvimento em que intervenções estratégicas podem ser feitas para melhorar a deposição de tecidos corporais.

O desenvolvimento dos tecidos não ocorre de forma uniforme, sincronizada e isométrica, diferentes tecidos apresentam taxa de crescimento variável em função das fases de crescimento e maturidade fisiológica do animal (Bernt et al., 2002).

Segundo Kolb (1987), o crescimento e o desenvolvimento, são regulados por hormônios, para que se atinja um crescimento normal é necessário que o sistema endócrino esteja em perfeito estado de atividade funcional, só assim ativará os diferentes hormônios estimulantes do crescimento.

O crescimento dos ovinos é rápido durante os primeiros meses de vida, ficando lento à medida que os mesmos vão alcançando a puberdade, e a partir daí ocorre declínio progressivo até a maturidade, onde entre a puberdade e a maturidade fica o ponto de abate e início da reprodução, obtendo-se assim uma curva de crescimento sigmóide (Alcalde, 1990).

As ordens de maturidade dos principais componentes do corpo são: esqueleto, músculo e gordura, sendo somente a gordura de maturidade tardia (Rosa et al., 2000). A ordem de prioridade no crescimento dos tecidos varia de acordo com a maturidade fisiológica do animal, sendo o sistema nervoso central, ossos, tendões, músculos, depósito de gordura intermuscular e gordura subcutânea (Bernt et al., 2002). De acordo com Alcalde (1990), animais da mesma espécie com maior tamanho necessitam de mais tempo para chegar a cada fase do crescimento, do que animais de menores tamanhos.

Perez et al. (2002), citaram que o processo de crescimento é um fator a ser considerado na definição da qualidade da carcaça, uma vez que este influencia muito na composição química e física da mesma. Osório et al. (1998), afirmaram que para cada raça existe um peso ótimo econômico de abate, com uma maior proporção de músculo, mínima proporção de osso e gordura suficiente para conservação e sabor na porção comestível. Os músculos representam alta porcentagem do peso total ao nascimento, aumentando ligeiramente, passando a decrescer à medida que se inicia a fase de deposição de gordura (Hammond, 1932, citado por Lawrence & Fowler, 1997).

Santos et al. (2001), observaram que os músculos têm crescimento mais acelerado em animais mais jovens e a gordura apresenta crescimento mais acentuado em animais mais maduros, sendo que os ossos apresentam menor velocidade de crescimento que os demais componentes. Neres et al. (2001), reportaram que o aumento da maturidade dos animais, ocorre uma maior deposição de gordura nas carcaças e uma

diminuição da porcentagem de ossos, sem alterar a de músculos e a proporção de osso na carcaça decresce continuamente à medida que o peso corporal do animal aumenta.

Santos et al. (2001), verificaram, em ovinos da raça Santa Inês e Bergamácia, abatidos dos 15 aos 45 kg de peso corporal que o desenvolvimento do osso foi precoce, o do músculo foi isogônico e o da gordura foi tardio em relação ao peso da meia carcaça. Bueno et al. (2000), trabalharam com ovinos da raça Suffolk, abatidos aos 90, 130 e 170 dias de idade, verificaram que com o aumento da idade a proporção de músculo na carcaça permanecem constante, a de osso diminui e a de gordura aumentou. Osório et al. (2000), verificaram, em ovinos das raças Ideal, Corriedale, Romney Marsh e Texel, abatidos aos 154 e 222 dias, que com o aumento da idade dos animais a porcentagem de músculo diminui, a de gordura e osso aumentaram levemente em todas as raças, mostrando que a idade ao abate tem um efeito significativo sobre a composição tecidual.

De acordo com Rosa et al. (2002), o osso é de desenvolvimento precoce e a gordura apresenta desenvolvimento tardio, independentemente do sexo. Já Osório et al. (2002), verificaram que a perna apresentou maior peso e valores absolutos de osso, músculo e gordura do que a paleta em ovinos da raça Ideal e cruzas Border Leicester com Ideal e Corriedale.

A quantidade e a distribuição de gordura estão intimamente ligadas aos custos de produção e podem afetar no valor da carcaça, onde o seu excesso propicia a depreciação do produto (Santos, 2003)

A composição da carcaça, considerando animais de pesos e idades iguais, pode ser influenciada pela alimentação, uma vez que o nível nutricional produz variações no crescimento ponderal dos animais e, portanto, na composição tecidual da carcaça. Enquanto o crescimento de músculo, osso e outros tecidos essenciais se apresentam

relativamente pouco influenciados por alterações temporárias no nível nutricional, a gordura pode ser bastante influenciada, como consequência de alterações na ingestão de energia (Pereira et al., 2007).

A maior parte das diferenças em composição tecidual obtidas em animais com a mesma idade ou peso de sacrifício, refletem diferenças de maturidade entre as raças. Quando os animais são abatidos a um mesmo estágio de maturidade estas diferenças são minimizadas ou desapareçam (Osório et al., 2002).

Raças com menor peso de maturidade tendem a produzir carcaças com mais gordura e menos músculos e osso do que as raças de maior peso de maturidade (Kirton, 1982). Para determinar que tipo de cordeiro produz a carcaça desejada é preciso conhecer o potencial de crescimento de cada raça e sexo em função do tipo de alimentação (Fogarty et al., 1992).

Osório et al. (2002), verificaram que a velocidade de crescimento dos músculos é semelhante à do peso corporal, sendo que na fase próxima a maturidade há diminuição da proporção de músculo em relação ao peso corporal. A composição e distribuição dos tecidos corporais mudam durante a vida dos animais, sofrendo a influência do sexo, da raça, do tipo de animal, do peso corporal, da idade e do nível nutricional (Osório et al., 1995).

O peso corporal é a soma total das partes que compõem o animal, sendo a carcaça seu principal componente, tanto quantitativo como qualitativo, com uma elevada importância comercial (Flamant & Boccard, 1966). O peso corporal varia de acordo com o genótipo, sexo, sistema de alimentação e nascimento (Nunez et al., 1996, Osório et al., 1999), além desses fatores a idade influi sobre o peso corporal e juntos esses dois fatores tem uma influência significativa sobre os rendimentos de carcaça (Osório et al., 1998).

O peso corporal por si só constitui uma descrição inadequada do valor de um animal produtor de carne (Azeredo et al., 2005). Segundo Osório et al. (2002), o peso corporal não é o critério mais justo para a comercialização do animal. O peso corporal e o peso de carcaça são critérios importantes, para qualidade da carne em ovinos (Osório et al., 1997). Segundo Roque (1998), com o aumento do peso corporal ocorrerá um aumento na proporção de carcaça, havendo uma relação entre o peso corporal e a composição corporal.

O termo carcaça se dá após o animal ser abatido, sangrado, esfolado, eviscerado e retirada as patas e a cabeça (Roque, 1998). De acordo com Dumont, (1997), o peso da carcaça é um dos componentes do peso corporal, sendo uma medida simples e mais utilizada pelos frigoríficos.

De acordo com Alcade (1990), é muito importante conhecer o rendimento de carcaça, que é calculada com a percentagem do peso de carcaça em relação ao peso corporal de abate. Segundo Osório (1992), o rendimento de carcaça varia muito entre raças ovina, e sobre ele incidem fatores intrínsecos e extrínsecos.

Sañudo (1980) citou que os fatores intrínsecos que tem influência sobre o rendimento são: raça, idade, conformação, peso de abate, sexo, tipo de nascimento. Já os fatores extrínsecos que influenciam o rendimento da carcaça, são: sistema de exploração, alimentação, conformação do animal vivo, período de jejum, estresse (Osório, 1992)

Osório et al. (1996), reportaram que, ao abater um animal, além da carcaça, obtêm-se outros componentes do peso corporal, os quais, também são aproveitáveis. Os componentes do peso corporal, também conhecidos como não-componentes da carcaça, são formados pelo sistema digestório e seu conteúdo, pele, cabeça, patas, pulmões com traquéia, fígado, coração, rins, baço, pâncreas, gordura interna e pélvica, testículos e



cauda, podendo representar até 40% do peso corporal dos ovinos, sendo influenciados pela genética, idade, peso corporal, sexo, tipo de nascimento e, especialmente, alimentação (Gastaldi et al., 2000).

O peso absoluto dos não-componetes da carcaça, normalmente aumenta com o crescimento do animal, mas os pesos relativos ao peso corporal e ao peso de corpo vazio diminuem (Sisson & Grossman, 1986). O peso dos não-componetes da carcaça acompanha o aumento do peso corporal do animal, muitas vezes em proporção menor em relação ao peso corporal (Silva Sobrinho et al., 2008) e não o aproveitar adequadamente os não-componetes da carcaça representa uma perda de alimento e matéria-prima que poderiam trazer benefícios econômicos para os produtores de cordeiros, agregando valor ao produto (Osório et al., 1996).

A raça ou genótipo pode ter um efeito importante sobre a produção de não-componetes da carcaça (Osório et al., 1996). As partes não-integrantes da carcaça podem variar de 40 a 60 % do peso corporal, conforme a raça, sexo, idade, peso corporal corporal, tipo de parto, categoria animal e condições nutricionais (Rosa, 2000).

Segundo Delfa et al. (1992), na Espanha o valor comercial dos não-componentes da carcaça serve para pagar os custos de abate dos frigoríficos, não é repassado para os criadores de ovinos e se recebe um preço fixo pela carcaça.

De acordo com Fraser e Stamp (1989), a pele é o mais importante e valioso dos componentes que não fazem parte da carcaça, pois atinge de 10 a 20% do valor do animal. O restante tem menor valor, em torno de 5% do total do animal abatido. O fígado e a gordura são, depois da pele, as partes mais valiosas.

Osório et al. (1991), citaram que existe um efeito do genótipo, sexo e interação em alguns componentes do quinto quarto, desaparecendo com o aumento da idade dos animais.

#### 4. Referências

- ALCALDE, M. J. **Producción de carne en la raza Merina: crecimiento y calidad de la canal**, Tese (Licenciatura) - Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza, 192p. 1990.
- AZEREDO, D.M.; OSÓRIO, M.TM.; OSÓRIO, J.C.S. et al. Crescimento e desenvolvimento de ovinos Corriedale não castrados, castrados e criptorquidas abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.11, n.3 p. 339-345, 2005.
- BARROS, N.N; SIMPLÍCIO, A. A.; FERNANDES, F. D. **Terminação de borregos em confinamento no nordeste do Brasil**, Sobral: EMBRAPA – CNPC, 1997.
- BELLAVER, C.; SNIZEK JUNIOR, P.N. [1998]. **Processamento da soja e suas implicações na alimentação de suínos e aves**, 1998, disponível em <[http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc\\_arquivos/palestras\\_g0r65h6e.pdf](http://www.cnpsa.embrapa.br/sgc/sgc_arquivos/palestras_g0r65h6e.pdf)>, acesso em 01 de agosto de 2011.
- BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de Ruminantes**. Editora Funep, Jaboticabal-SP, 583p, 2006.
- BERNT, A.; HENRIQUE, W.; LANNA, P.D. et al. Milho Úmido, Bagaço de Cana e Silagem de Milho em Dietas de Alto Teor de Concentrado.2. Composição Corporal e Taxas de Deposição dos Tecidos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2105-2112, 2002.
- BRUM, P.A.R.; LIMA, G.J.M.M.; AVILA, V.S. et al. **Características Nutricionais da Soja Desativada por Diferentes Processos Térmicos para Alimentação de Frangos de Corte**, Comunicado Técnico, Embrapa, Numero 451, Concórdia-SC, 2006.
- BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E. et al. Características de Carcaça de Cordeiros Suffolk Abatidos em Diferentes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29(6):1803-1810, 2000.
- BUTTERFIELD, R.M. **New concepts of sheep growth**. Sidney: University of Sidney. Australia, 168p, 1988.
- CAERDELLINO, R.A.; OSÓRIO, J.C.S. **Melhoramento Animal: para Agronomia, Veterinária e Zootecnia**, 1, Bases, Editora Universitária da UFPEL, Pelotas-RS, 153 páginas, 1999.
- CAMURÇA, D.A.; NEIVA, J.N.M.; PIMENTEL, J.C.M. et al. Desempenho Produtivo de Ovinos Alimentados com Dietas à Base de Feno de Gramíneas Tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2113-2122, 2002.
- CARVALHO, S.R.S.T.; SIQUEIRA, E.R. Produção de cordeiros em confinamento. In: Simpósio Mineiro de Ovinocultura, 1º, **Anais**, Lavras-MG, p.125-142, 2001.
- CARVALHO, S.; BROCHIER, M.A.; PIVATO, J. et al. Desempenho e avaliação econômica da alimentação de cordeiros confinados com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista Ciência Rural**, v.37, n.5, p.1411-1417, 2007.
- DELFA, R. **Clasificación de canales ovinas em la C.E.E. El quinto cuarto**. Diputación General de Aragón. Departamento de Agricultura, Ganadeira y Montes. Dirección General de Promoción Agraria. Zaragoza, Espanha. 117 p., 1992.
- FERNANDES, F.M.N. A Ovinocultura no Contexto Agropecuário Paulista. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA, 5, Botucatu-SP, **Anais...** Campinas, 1999.
- FLAMANT, J.C.; BOCCARD, R. Estimation de la qualité de la carcasse des agneaux de boucherie. **Annales Zootechie**. v.5, p.89-113, 1966.
- FOGARTY, N.M.; HALL, D.G.; ATKINSON, W.R. Management of highly fecund ewe types and their lambs for 8-monthly lambing. 2.Effect of weaning age and sexo on lamb

- growth and carcass traits. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.32, n.8, p.1031-1036, 1992.
- FORREST, J.C.; ABERLE, E.D.; HEDRICK, H.B. et al. **Fundamentos de ciência de la carne**. Zaragoza: Acribia, 364p, 1979.
- FRASER, A.; STAMP, J.T. **Ganado ovino: producción y enfermedades**. Madrid: Mundi-Prensa, 358p, 1989.
- FRAYSSE, J. L.; DARRE, A. **Produire des viandes**. Paris: Lavoisier, p.91-113, 1990.
- PEREIRA, M.S.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y. et al. Carcaça e não-componentes da carcaça de cordeiros recebendo polpa cítrica úmida prensada em substituição à silagem de milho. **Acta Scientiarum Animal Science** Maringá-PA, v. 29, n. 1, p. 57-62, 2007.
- FRESCURA, R.B.M.; PIRES, C.C.; ROCHA, M.G. et al. Sistemas de Alimentação na Produção de Cordeiros, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1267-1277, 2005.
- GASTALDI, K.A.; SILVA SOBRINHO, A.G.; GARCIA, C.A. et al. Influência de diferentes relações volumoso:concentrado e pesos de abate de cordeiros confinados. 3. componentes do peso corporal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa-MG. **Anais...** Viçosa: SBZ, p.653-656, 2000.
- GRAHAM, N.McC.; Maintenance and Growth. In: WORLD ANIMAL SCIENCE. **Sheep and goat production**. C. Production-System Approach. Amsterdam: Elsevier, 200p, 1982.
- GUEDES, J.V.C.; NAVIA, D.; LOFEGO, A.C. et al. Ácaros associados à cultura de soja no Rio Grande do Sul. **Revista Neotropical Entomology**, n.36, p.288-293, 2007.
- HAMMOND, J. **Principios de la explotación animal**. Zaragoza: Acribia, 363p, 1966.
- HUIDOBRO, F.R. **Estúdios sobre Crecimiento y desarrollo en corderos de Raza Manchega**. Tesis Doctoral, Universidad Complutense, Espanha, 191p., 1993.
- IBGE. Efetivo dos rebanhos por tipo de rebanho, 2009. Disponível em <[HTTP://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=20&i=P&c=73](http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&o=20&i=P&c=73)>, acessado em 29 de janeiro de 2012.
- KIRTON, A. H.; FOURIE, P. D.; JURY, K. E. Growth and development of sheep. III. Growth of the carcass and non-carcass components of the Southdown and Romney their cross and some relationship with composition. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, Nova Zelândia, v.15, p. 214-227, 1972.
- KOLB, E. **Fisiologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 4 ed. 1987.
- LAWRENCE, T.L.J.; FOWLER, V.R. **Growth of farm animals**. New York: CAB International, 330p, 1997.
- MADRUGA, M.S.; SOUSA, W.H.; ROSALES, M.D. et al. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 1, p. 309-315, 2005.
- MEDEIROS, A.N.; FURTADO, D.A.; BATISTA, A.M.V. et al. Desempenho de ovelhas nativas em confinamento recebendo palma-forrageira na dieta na região do semiárido, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.5, p.1146-1153, 2010
- MENDES, W. S.; SILVA, I.J.; FONTES, D.O. et al. Composição química e valor nutritivo da soja crua e submetida a diferentes processamentos térmicos para suínos em crescimento. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, n.56, p.207-213, 2004.
- MORENO, G.M.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; LEÃO, A.G. et al. Desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.39, n.4, p.853-860, 2010

- NERES, M.A.; MONTEIRO, A.L.G.; GARCIA, C.A. et al. Forma Física da Ração e Pesos de Abate nas Características de Carcaça de Cordeiros em Creep Feeding, **Revista Brasileira de Zootecnia**, 30(3):948-954, 2001.
- NEGUSSIE, E.; ROTTMANN, O.J.; PIRCHNER, F. et al. Growth and carcass composition of tropical fat-tailed Menz and Horro sheep breeds. **Animal Science**, v.78, p.245-252, 2004.
- NUNEZ, A.P.; OSÓRIO, J.C.S; BENÍTEZ, D. et al. Efectos ambientales sobre El peso y ganancias de peso en corderos Ilê de France Y Suffolk. **Actas de la XXI Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Ovinotecnia y Caprinotecnia**, LOGROÑO, ESPAÑA, 1996.
- ORTIZ, J.S.; COSTA, C.C.; GARCIA, C.A. et al. Efeito de Diferentes Níveis de Proteína Bruta na Ração sobre o Desempenho e as Características de Carcaça de Cordeiros Terminados em Creep Feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2390-2398, 2005 (supl.)
- OSÓRIO, J.C.S. **Estudio de la calidad de canales comercializadas en el tipo ternasco según la procedencia**: bases para la mejora de dicha calidad en Brasil, 335p.Tesis Doctoral - Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza, 1992.
- OSÓRIO, J.C.S.; SIERRA, I.; SAÑUDO, C. et al. Etúdio comparativo de la calidad de la canal em el tipo “Ternasco” según procedência. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas-RS, v.1, n.3, p.145-150,1995.
- OSÓRIO, J.C.S.; AVILA, V.; JARDIM, P.O.C. et al. Produção de carne em cordeiros cruzas Hampshire Down x Corriedale. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.2, n.2, p.99-104, 1996.
- OSÓRIO, J.C.S; VAZ, C.L.; JARDIM, P. et al. Componentes do Peso corporal na Raça Criola. In: XXV Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, Gramado. **Anais...** Porto Alegre-RS, 1997.
- OSÓRIO, J.C.S.; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, M.T.M. et al. **Produção de carne ovina-alternativa para o Rio Grande do Sul**. Editora da Universidade Federal de Pelotas. Pelotas-RS. 166 p., 1998.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; FARIA, H. et al. Efeito da castração sobre a produção de carne em cordeiros Corriedale. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.5, n.3, 207-210,1999.
- OSÓRIO, J.C.S; OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, M.T.M. et al. Efecto de la edad al sacrificio sobre la producción de carne en corderos castrados de cuatro razas. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.6, n.2, p.161-166, 2000.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; OLIVEIRA, N.M. et al. **Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças**. Pelotas-RS, Editora e Gráfica da Universidade Federal de Pelotas, 196p, 2002.
- OSORIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; PEDROSO, C.E.S. et al. **Terminação de cordeiros**. In: IIº Congresso Internacional da Ovelha., 2005, Bagé, RS. IIº Congresso Internacional da Ovelha. Bagé: Sociedade de Criadores de Ovinos de Bagé, v. 1. p. 30-39, 2005.
- PEREZ, J.R.O.; BRESSAN, M.C.; BRAGAGNOLO, N. et al. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamácia sobre o perfil de ácidos graxos, colesterol e propriedades químicas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas-SP. v.22, n.1, p.11-18, 2002.
- PINHEIRO, R.S.B.; JORGE, A.M.; MOURÃO, R.C. et al. Qualidade da carne de cordeiros coninados recebendo diferentes relações de volumoso:concentrado na dieta. **Revista Ciência Tecnologia Alimentos**, 29(2), 407-411, 2009.

- REIS, W.; JOBIM, C.C.; MACEDO, F.A.F. et al. Características da Carcaça de Cordeiros Alimentados com Dietas Contendo Grãos de Milho Conservados em Diferentes Formas, **Revista Brasileira de Zootecnia**, 30(4), 1308-1315, 2001
- ROQUE, A.P. **Desenvolvimento relativo dos componentes de peso corporal, da composição regional e tecidual em cordeiro de cinco raças**. Pelotas-RS, 70p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 1999.
- ROSA, G.T. **Proporções e crescimento de osso, músculo, gordura e componentes não carcaça do peso corporal e crescimento das regiões da carcaça de cordeiros (as) em diferentes métodos de alimentação**. 2000. 84f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria-RS, 2000
- SANTOS, L.E.; CUNHA, E.A.; BUENO, M.S. et al. Efeito do cruzamento de carneiros Suffolk, com ovelhas produtoras de lã, sobre a produção de carne. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Edição: 35, v.4, Botucatu, **Anais...** Botucatu-SP: SBZ, p.570-572, 1998.
- SANTOS, C.L.; PÉREZ, J.R.O.; SIQUEIRA, E.R. et al. Crescimento alométrico dos tecidos ósseo, muscular e adiposo na carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.493-498, 2001.
- SANTOS, C.L. Desenvolvimento do tecido adiposo em carcaça de Ovinos e Caprinos. In: Encontro de Caprino-Ovinocultores de corte da Bahia, 3, Salvador-BA, **Anais...**, Associação dos Criadores de Caprinos e Ovinos da Bahia, p.93-118, 2003.
- SANTOS-CRUZ, C.L.; PÉREZ, J.R.O.; MUINZ, J.A. et al. Desenvolvimento dos componentes do peso corporal de cordeiros Santa Inês e Bergamácia abatidos em diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.923-932, 2009.
- SAÑUDO, C.; Influencia del sexo em el rendimiento de la canal en la especie ovina. **Anales de la Facultad de Veterinaria de Zaragoza**, v.14-15, p. 521-530, 1980.
- SILVA SOBRINHO, A. G. **Aproveitamento culinário dos não-componentes da carcaça de cordeiros: informe técnico**. Jaboticabal-SP: FCAV – Unesp, 4p., 2002.
- SIQUEIRA, E.R. Sistemas de confinamento de ovinos para corte no Sudeste do Brasil. In: Simpósio Internacional sobre Ovinos e Caprinos de Corte, 2000, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba, p.107-117, 2000.
- SISSON, S.; GROSSMAN, J.D. **Anatomia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2v, 1986.
- VAN SOEST, P.J. **Nutrition ecology of the ruminant** . 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 476p, 1994.
- ZUNDT, M.; MACEDO, F.A.F.; MARTINS, E.N. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis proteicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1307-1314, 2002.

## **CAPÍTULO 2**

### **Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros alimentados com soja desativada em dietas com diferentes proporções de feno de capim-Piatã**

**RESUMO:** O trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de cordeiros mantidos em confinamento alimentados com diferentes níveis de feno de *Brachiaria brizantha* cv BRS Piatã e concentrado com grão de soja *in natura* ou desativado na dieta. Foram utilizados 20 cordeiros machos não castrados sem raça definida, com peso corporal médio de 22,60 kg, distribuídos em quatro dietas em função da inclusão do grão de soja *in natura* ou desativado e da proporção de feno de capim-Piatã (20 e 50%). As dietas experimentais utilizadas foram compostas por: 50% de concentrado com grão de soja desativado e 50% de Feno de capim-Piatã; 80% de concentrado com grão de soja desativado e 20% de Feno de capim-Piatã; 50% de concentrado com grão de soja *in natura* e 50% de Feno de capim-Piatã; e 80% de concentrado com grão de soja *in natura* e 20% de Feno de capim-Piatã. Análise de variância dos dados não foi verificado efeito da interação, entre os níveis de inclusão de capim-Piatã e o processamento do grão de soja na dieta alimentar sobre o desempenho dos cordeiros; assim, esses fatores foram analisados em separado. Houve diferença entre os níveis de inclusão do feno de capim-Piatã na dieta alimentar. Observou-se que os cordeiros que receberam 20% de inclusão de feno apresentaram maior ganho de peso corporal e menor conversão alimentar do que os que receberam 50% de feno de capim-Piatã. Foi verificado que os cordeiros que receberam grão de soja desativado permaneceram dez dias a menos no confinamento, foi o grupo mais homogêneo na terminação e com melhor conversão alimentar (4:1) em relação aos alimentados com grão de soja *in natura* (6:1). Conclui-se que na terminação dos cordeiros alimentados com dietas com 20 % de feno de capim-Piatã e grão de soja desativado apresentam melhor desempenho.

**Palavras-chave:** 1) feno de capim-piatã 2) ganho de peso 3) nutrição.

### **Nutrients intake and performance of lambs fed with inactive soybean in diets with different levels of Piatã-grass hay.**

**ABSTRACT:** In order to evaluate the performance of feedlot lambs fed diets with different levels of *Brachiaria brizantha* cv BRS Piatã hay and concentrate containing soybean *in nature* or inactive soybean. Twenty non-castrated male lambs were used

without defined breed, with 22.60 kg of body weight and randomize in four diets were a function of the inclusion of *in nature* or inactive soybean and proportion of Piatã hay (20 and 50%). The experimental diets contained: 50% of concentrate with inactive soybean and 50% Piatã hay; 80% of concentrate of inactive soybean and 20% of Piatã hay; 50% of concentrate with in nature soybean and 50% Piatã hay; 80% of concentrate of in nature soybean and 20% of Piatã hay. The variance analyses of data did not show effect of interaction, between the levels of inclusion of piatã-grass and the soybean processing in the feed diet on performance of lambs, therefore, these factors were separately analyzed. There were differences between the levels in inclusion of Piatã hay in diet. The lambs receiving 20% of inclusion of hay showed higher gain of body weight and lower feed conversion values than those who received 50% Piatã hay. The lambs fed with inactive soybean remained less 10 days in feedlot, it was the most homogeneous finishing and greatest feed conversion (4:1), in relation the lambs fed with diet containing in nature soybean (6:1). We concluded that finishing lambs fed with 20% of Piatã hay and inactive soybean showed the highest performance.

**Key Words:** 1) nutrition 2) Piatã hay 3) weight gain

### Introdução

O estudo sobre o crescimento dos ovinos é importante para determinar o ponto de equilíbrio entre quantidade e qualidade da carne colocada no mercado consumidor (Rosa et al., 2000). A terminação de cordeiros é a melhor alternativa para suprir a demanda cada vez maior por carne de qualidade e manter constância na oferta e neste sentido a prática de confinamento é viável em todo o Brasil dentre os sistemas disponíveis; mas sem esquecer-se de considerar sempre o conjunto animal, alimento e mercado (Osório, 2005).

A estrutura, as funções, as proporções e a composição do corpo de ovinos se modificam à medida que crescem (Pardi et al., 1995) e a alimentação influi sobre o crescimento e desenvolvimento (Osório et al., 1999; Osório et al., 2001; Mendonça et al., 2007).



Osório et al. (1998), afirmaram que o sistema de produção influencia a quantidade e a qualidade de carne. O sistema nutricional tem efeito no rendimento de carcaça, por influenciar no consumo, desenvolvimento e conteúdo do aparelho digestório (Osório et al., 1996).

Na terminação de cordeiros em confinamento o fornecimento de volumosos de qualidade na alimentação tem sido utilizado pela facilidade nos processos de produção e armazenamento e pela qualidade nutricional, caso da fenação que vem sendo utilizado e ocupa importante papel no manejo das pastagens, permitindo o melhor aproveitamento dos excedentes de forragem ocorridos, principalmente quando se utiliza um sistema de manejo adequado (Camurça et al., 2002).

Bellaver & Snizek Junior (1998), salientaram que na constituição da soja, há proteína de alta qualidade e elevada quantidade de energia, entretanto destacam a presença de fatores anti-nutricionais, tais como: inibidores da tripsina e quimiotripsina, lectinas, lipase e lipoxigenase, fatores alérgênicos (glicinina e beta-conglicinina) e os polissacarídeos não amiláceos solúveis (Bellaver, 1998).

Segundo Mendes (2004), o processamento da soja integral ou grão de soja desativado, promove inativação dos fatores anti-nutricionais. O sub-aquecimento mantém os fatores anti-nutricionais, ao passo que o superaquecimento causa redução da digestibilidade dos aminoácidos.

O trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de cordeiros mantidos em confinamento alimentados com diferentes proporções de feno de *Brachiaria brizantha* cv BRS Piatã e concentrado com grão de soja *in natura* ou desativado na dieta.

### **Material e Métodos**

O experimento foi realizado no confinamento do Centro de Pesquisa de Ovinos, da Universidade Federal da Grande Dourados, no município de Dourados-MS.

Foram utilizados 20 cordeiros não castrados, sem raça definida, com idade de 120 dias, peso corporal médio 22,60 kg. Os animais, previamente identificados com brincos, foram divididos em quatro tratamentos (5 animais por tratamento) em função da adição ou não de grão de soja in natura ou desativado e nível de feno de capim-Piatã (20 ou 50%). Posteriormente, foram confinados em baias individuais de 2 m<sup>2</sup> cada, cobertas, com piso de cimento coberto com maravalha, com bebedouro tipo *nipple* e comedouro individuais, permitindo assim o arraçamento individual, para controle e mensuração da quantidade de alimento fornecido e sobra do mesmo.

A medicação profilática para prevenção de endoparasitas consistiu na administração de 3 mL de cloridrato de levamisol em dose única por animal, anteriormente ao período experimental.

As dietas experimentais utilizadas foram compostas por: 50% de concentrado com grão de soja desativado e 50% de feno de capim-Piatã; 80% de concentrado com grão de soja desativado e 20% de feno de capim-Piatã; 50% de concentrado com grão de soja in natura e 50% de feno de capim-Piatã; e 80% de concentrado com grão de soja in natura e 20% de feno de capim-Piatã. A adaptação a dieta e as instalações foi realizada por um período de dez dias.

As dietas, apresentadas na Tabela 1, foram calculadas para um ganho de 200 g/dia, seguindo as exigências nutricionais do (NRC, 2007), sendo isoproteicas e isoenergéticas.

Tabela 1 - Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais.

Ingredientes	Feno capim-Piatã 50 kg/100 kg de MS		Feno capim-Piatã 20 kg/100 kg de MS	
	Soja in natura	Soja desativada	Soja in natura	Soja desativada
	Feno	50,00	50,00	20,00
Grão de soja	27,00	0,00	27,00	0,00
Grão de soja desativado <sup>(3)</sup>	0,00	27,00	0,00	27,00
Núcleo Mineral <sup>(1)</sup>	2,00	2,00	2,00	2,00
Milho Grão	15,50	15,50	35,96	35,96
Farelo de Soja	5,00	5,00	4,00	4,00
Calcário	0,41	0,41	1,00	1,00
Fosfato Bicalcico	0,05	0,05	0,00	0,00
Ionóforo <sup>(2)</sup>	0,04	0,04	0,04	0,04
Casca de Arroz	0,00	0,00	10,00	10,00
Composição Química				
Matéria Seca	86,50	86,50	89,12	89,12
Proteína Bruta	16,00	16,00	16,00	16,00
NDT	65,00	65,00	65,00	65,00
Fibra Detergente Neutro	47,19	47,19	23,44	23,44
Fibra Detergente Ácido	3,42	3,42	3,92	3,92
Extrato Etéreo	6,15	6,94	8,06	8,86

<sup>(1)</sup> Composição: Ca 267 mg /kg ; P 61 g /kg; S 35 g /kg; Mg 20 g /kg %; F 610 mg /kg; Zn 60 mg /kg; Cu 350 mg /kg; Se 23 mg /kg; Mo 500 mg /kg; Mn 2000 mg /kg; Cr 60 mg /kg; I 80 mg /kg; Co 20 mg; Fe 3000 mg /kg. <sup>(2)</sup> Ionóforo: Lasalocida Sódica 15% (Taurotec®). <sup>(3)</sup> Soja Desativa: Produto Comercial.

Os alimentos foram fornecidos na forma de ração total, sendo o concentrado e o volumoso misturados no comedouro, conforme a determinação de cada tratamento. As dietas foram fornecidas em três horários 7h; 10h e às 16h, para que não tivesse desperdício e para evitar que os animais selecionassem. O volumoso utilizado foi feno de *Brachiaria brizantha* cv BRS Piatã, triturado em peneira de quatro milímetros, para diminuir o tamanho das partículas com a intenção de reduzir a seleção pelos animais e desperdícios.

O processamento de desativação da soja foi feito por um método industrial, onde se utilizou a de aplicação de calor e umidade até atingir 100 °C.

Diariamente antes da primeira refeição as sobras foram pesadas, para obtenção do consumo da ração total (concentrado e volumoso) por animal. Após pesadas as sobras foram amostradas, ensacadas formando um composto de cada período e armazenadas em freezer -20°C para posteriores análises. O consumo de alimento foi controlado a cada três dias, permitindo sobras de 10 a 20 % da ração total fornecida, garantindo assim uma alimentação *ad libitum*.

As amostras foram descongeladas e em seguida secas em estufa de ventilação forçada (60°C) por 72h, depois moídas em moinhos do tipo Willey, providos de peneira com crivos de 1 mm, e analisadas quanto à matéria seca, matéria mineral, proteína bruta, teor de gordura, fibra insolúvel em detergente neutro e fibra insolúvel em detergente ácido segundo metodologia de Silva & Queiroz (2002) e a análise de atividade ureática pelo método descrito por AOCS (1969).

O desempenho dos animais foi acompanhado em cinco períodos diferentes, onde teve o primeiro intervalo com 21 dias o segundo com 14 dias e o três com 7 dias, totalizando 56 dias de experimento. No final de cada período os ovinos foram

submetidos à pesagem em jejum total de sólidos por 16 horas e em seguida a avaliação da condição corporal (Osório et al., 1998; Osório & Osório, 2005).

O critério de abate foi determinado pela condição corporal individual (realizada por três avaliadores), quando o animal atingisse o escore entre três e três e meio, em uma escala de um(excessivamente magra) a cinco (excessivamente gorda), com intervalos de 0,5. A avaliação da condição corporal foi realizada através da palpação ao longo das apófises espinhosas dorsais, lombares e da base da cauda conforme metodologia descrita por Osório et al. (1998).

Previamente ao abate os animais permaneceram em jejum de sólidos, recebendo água *ad libitum* por um período de 16 horas, quando foram pesados. O abate dos cordeiros foi realizado de acordo as normas do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal – RIISPOA (Brasil, 2000), no Laboratório de Carcaças e Carnes da Universidade Federal da Grande Dourados, onde as carcaças foram acondicionadas em câmara de refrigeração com ar forçado a 1-6°C.

Os custos das dietas foram calculados em relação ao números de dias de confinamento com o custo da ração total.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, e os resultados analisados em um esquema fatorial 2x2, sendo dois níveis de inclusão de feno de capim-Piatã (20% ou 50%) e duas fontes de grão de soja (grão de soja *in natura* ou grão de soja desativado) na dieta, com 5 repetições por tratamento. Para verificar o efeito dos tratamentos usados na terminação dos cordeiros foi utilizada a análise da variância dos dados com auxílio do programa PROC GLM do SAS (Statistical Analysis System, versão 9.0.) e as Médias foram submetidas a análise de variância pelo teste F, considerando o nível de significância ( $\alpha=0,05$ ) e quando efeito da interação foi significativos essas foram submetidas o teste de Tukey ( $P<0,05$ ), segundo o seguinte

modelo matemático em que:  $Y_{ijk}$  = a constante associada a todas as observações;  $\mu$  = média geral da variável;  $F_i$  = fonte de grão de soja ( $i = 1$  e  $2$ );  $N_j$  = níveis de inclusão de capim-Piatã ( $j = 1$  e  $2$ );  $FN_{ij}$  = efeito da interação fonte de grão de soja  $i \times$  níveis de inclusão de capim-Piatã  $j$ ;  $e_{ijk}$  = erro aleatório associado a cada observação.

$$Y_{ijk} = \mu + F_i + N_j + FN_{ij} + e_{ijk}$$

Para realização da digestibilidade da matéria seca, paralelo ao experimento acima citado foi realizado um ensaio de digestibilidade com quatro animais procedentes do mesmo rebanho.

O ensaio de digestibilidade foi realizado com quatro animais em um esquema de quadrado latino, com quatro tratamentos e quatro períodos experimentais. Sendo que cada período teve a duração de 15 dias, totalizando 60 dias de experimento. Os primeiros 10 dias foram considerados de adaptação dos animais as dietas e nos cinco últimos dias foram realizadas as coletas. As amostras de fezes foram coletadas diretamente do reto dos animais, do 11º ao 15º dia de cada período, sempre as 7h30, formando uma amostra composta ao final de cada período.

A produção fecal foi estimada utilizando-se a fibra em detergente neutro indigerível (FDNi) como indicador interno. Para isto, foram incubados os alimentos oferecidos, as sobras e as fezes (0,5 g de amostra moída em peneira de 2,5 a 3 mm em cada saco de 5x5cm confeccionado de TNT, Tecido Não Tecido – 100g/m<sup>2</sup>) no rúmen de boi mestiço por 144 horas, sendo estes sacos posteriormente lavados em água corrente e em seguida procedeu-se a metodologia de determinação de FDNi, conforme o método descrito por Craig et al. (1984).

Para os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca foi estimados com o uso de indicadores (CDMS Ind) foram obtidos pelas seguintes equações:

$$CDMSInd(\%) = 100 - 100 \times (A_i \div A_{fe})$$

$A_i$  = concentração do indicador ingerido (% da MS);

$A_f$  = concentração do indicador nas fezes (% da MS).

A concentração do indicador ingerido foi calculada da seguinte forma:

$$\text{Ind.i (g)} = (A_f \times C_f) + (A_c \times C_c) - (A_s \times S)$$

$\text{Ind.i}$  = quantidade do indicador ingerido (g de MS);

$A_f$  = concentração do indicador no feno (% da MS);

$C_f$  = quantidade de feno consumida (g de MS);

$A_c$  = concentração do indicador no concentrado (% da MS);

$C_c$  = quantidade de concentrado consumida (g de MS);

$A_s$  = concentração do indicador nas sobras (% da MS);

$S$  = sobra média obtida no período de coleta (g de MS).

A partir da concentração obtida, tem-se:

$$A_i(\%) = (\text{Ind.i} \div \text{CMS}) \times 100$$

$A_i$  = concentração do indicador ingerido (% da MS);

$\text{Ind.i}$  = quantidade do indicador ingerido (g de MS);

$\text{CMS}$  = consumo de MS (g de MS).

O delineamento utilizado foi um esquema de quadrado latino, onde todos os animais passaram por todas as dietas, fazendo assim quatro repetições de cada tratamento. Para verificar o efeito dos tratamentos usados na terminação dos cordeiros foi utilizada a análise da variância dos dados com auxílio do programa PROC GLM do SAS (Statistical Analysis System, versão 9.0.) e as Médias foram submetidas a análise de variância pelo teste F, considerando o nível de significância ( $\alpha=0,05$ ) e quando o

efeito da interação foi significativo essas foram submetidas o teste de Tukey ( $P < 0,05$ ), segundo o seguinte modelo matemático em que:  $Y_{ijk}$  = a constante associada a todas as observações;  $\mu$  = média geral da variável;  $F_i$  = fonte de grão de soja ( $i = 1$  e  $2$ );  $N_j$  = níveis de inclusão de capim-Piatã ( $j = 1$  e  $2$ );  $FN_{ij}$  = efeito da interação fonte de grão de soja  $i \times$  níveis de inclusão de capim-Piatã  $j$ ;  $e_{ijk}$  = erro aleatório associado a cada observação.

$$Y_{ijk} = \mu + F_i + N_j + FN_{ij} + e_{ijk}$$

### **Resultado e Discussão**

Não foi verificado efeito da interação, entre os níveis de inclusão de feno de capim-Piatã e o processamento do grão de soja na dieta alimentar em relação as variáveis de desempenho dos cordeiros; assim, esses fatores foram analisados em separado.

Verificou-se (Tabela 2) diferença entre os níveis de inclusão de fenos de capim-Piatã na dieta alimentar. Observou-se que os cordeiros que receberam 200g/kg de feno apresentaram maior ganho de peso corporal e menor conversão alimentar do que os que receberam 500g/kg de feno de capim-Piatã. Ficando claro que o aumento na quantidade de volumoso (feno de capim-Piatã) promoveu menor ganho de peso dos cordeiros, conforme já observado por Carvalho et al. (2007), que trabalharam com cordeiros Texel alimentados com feno de Tifton-85 com diferentes relações volumoso:concentrado: 30:70; 40:60; 50:50; 60:40 e 70:30.

O crescimento dos cordeiros nos quatro tratamentos foi similar durante todo o período experimental, não havendo diferença entre os dias de confinado ( $P=0,06$ ) e peso final ( $P=0,217$ ) em relação aos níveis de feno de capim-Piatã.

Cordeiros alimentados com maior relação volumoso:concentrado necessitaram de tempo maior para chegar a condição corporal de abate (3,5), resultando em tempo



maior de confinamento (45 dias), conforme observado por Moreno et al. (2010), que também trabalharam com diferentes relações volumoso:concentrado.

Ao avaliar a conversão alimentar (CA), observou-se que a mesma foi influenciada pelas diferentes relações volumoso:concentrado, sendo que a pior conversão estimada foi de 6 kg de matéria seca consumida para cada 1 kg de peso corporal ganho para uma proporção de 50% de volumoso na dieta, resultado próximo ao encontrado por Carvalho et al. (2007) que utilizaram dietas com uma proporção também de 50% de volumoso, onde foi observado um valor de 5,81. Destaca-se que os cordeiros alimentados com a dieta contendo 20% de volumoso apresentou uma conversão alimentar de 4 kgMS/kg PV. Carvalho et al. (2005), observaram um valor médio de 4,14 para cordeiros confinados recebendo dieta composta por 60% de volumoso (feno de Tifton-85) e 40% de concentrado.

Em relação ao processamento do grão de soja, os cordeiros que foram alimentados com grão de soja desativado ficaram menos 10 dias ( $P= 0,006$ ) no confinamento e tiveram melhor ganho médio diário e conversão alimentar (4:1) em relação aos que receberam grão de soja *in natura* (6:1).

Tabelas 2 – Médias para desempenho dos animais em função dos níveis de inclusão de feno e processamento grão de soja

Parâmetros	Feno capim-Piatã		P	Grão de soja		
	20 kg/100 kg de MS	50 kg/100 kg de MS		“In natura”	Desativado	P
Dias de confinado	39±7	45±8	0,060	48±9	38±4	0,006
Peso Final (kg)	33,3±3,3	32,0±3,0	0,217	33,0±3,5	32,3±3,0	0,894
Ganho de Peso (kg)	10,0±1,4	9,0±2,2	0,210	9,3±2,3	9,1±1,6	0,800
Ganho Médio Diário(kg)	0,259±0,043	0,193±0,041	0,002	0,204±0,047	0,243±0,054	0,037
Conversão Alimentar (kgMS/kg PV ganho)	4,4±0,7	6,0±1,0	0,001	6,0±1,1	4,4±0,7	0,001

O maior ganho de peso diário e melhor conversão alimentar para os animais alimentados com grão de soja desativado pode ser explicado pelo baixo valor de atividade ureática encontrada na soja desativada de 0,09 g/ml, contra a do grão de soja de 1,90 g/ml, que indiretamente melhora o desempenho do cordeiro em confinamento, pois o grão de soja desativado melhora a ação das enzimas no intestino, aumentando a digestibilidade de proteína verdadeira e reduz a degradação ruminal. Liener (1981) afirmou que os valores antinutricionais da soja *in natura* podem interferir na disponibilidade de nutrientes e resultar na inibição do crescimento, hipoglicemia ou danos a tecidos, como pâncreas e fígado. Segundo Butolo (2002), a presença destes fatores apresenta potencial de reduzir a digestibilidade da proteína da dieta e aumentar a excreção de nitrogênio.

O consumo dos nutrientes (Tabela 3) avaliados diferiu entre o processamento do grão de soja, não diferindo apenas consumo de matéria seca diária (P=0,074), consumo

de proteína bruta diária (P=0,660) e total (P=0,192), consumo de extrato etéreo diário (P=0,585) e total (P=0,287). Já para níveis de feno capim-Piatã, observou diferença significativa para consumo de proteína bruta diária (P=0,006), consumo de extrato etéreo diário (P=0,019) e consumo de fibra detergente ácido diário (P=0,001).

Em valores absolutos o consumo do tratamento com 500 g/kg feno foi maior, mas também foi maior o tempo que os animais permaneceram confinados o que proporcionalmente resultou em consumos diários iguais. Considerando que as dietas foram formuladas para serem isoproteicas, o menor consumo de proteína total pelo tratamento com grão de soja desativado pode ser justificado pelo menor tempo de confinamento, o que ao ser ajustado para o consumo de proteína diário passou a não diferir do consumo de grão de soja *in natura*. A hipótese de uma menor aceitabilidade pelos animais, os quais deixaram maior proporção de concentrado nas sobras, quando alimentados com grão de soja *in natura* não ocorreu.

A maior taxa de eficiência protéica por parte dos tratamentos com 20 % de feno ou grão de soja desativado que foram de 2,80 % e 2,90 % respectivamente e já para o tratamento de 50% de feno foi de 2,16% e para grão de soja *in natura* de 2,00% ocorreu porque os animais em kg de ganho de peso corporal absolutos ganharam mais peso. Isto foi mais significativo para o grão de soja desativado, pois os animais consumiram menos proteína no período total e ganharam mais peso, com uma eficiência de 31% maior que os animais que receberam grão de soja *in natura*.

O consumo de extrato etéreo total foi semelhante, pois a quantidade fornecida foi padronizada, mas ao ajustar o consumo de extrato etéreo diário o consumo passou a ser maior para o tratamento com 20% de feno porque em dias absolutos de confinamento este foi menor.

Os animais que receberam maior quantidade de volumoso, 50% de feno consumiram um maior teor de fibra, isto provavelmente levou também a uma pior conversão dos animais que receberam esta dieta.

Os cordeiros alimentados com níveis de inclusão de 200g/kg de feno capim-Piatã, consumiram menor quantidade de matéria seca, podendo ter sido influenciado pela digestibilidade que foi para níveis de inclusão de feno de capim-Piatã de 200g/kg e de 500g/kg valores de 82 e 85% da matéria seca respectivamente e já para o processamento do grão de soja obteve valores de 83 e 85% da matéria seca para grão de soja *in natura* e grão de soja desativado. Segundo Gonçalves e Borges (1997) os grãos de soja, ao sofrerem tratamento térmico, têm uma melhoria no seu valor nutritivo e na sua digestibilidade protéica, além de serem eliminados os fatores anti-nutricionais e isso possivelmente fez com que os animais que receberam as dietas contendo grão de soja desativado tivessem um menor consumo de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, fibra detergente neutro, fibra detergente ácido e cinzas e uma melhor conversão alimentar.

Tabelas 3 – Médias, em kg, para consumo de nutrientes em função dos níveis de inclusão de feno e do processamento grão de soja.

Parâmetros	Feno capim-Piatã			Grão de soja		
	20 kg/100 kg de MS	50 kg/100 kg de MS	P	“In natura”	Desativado	P
Consumo de Matéria Seca Total	43,35±7,64	51,28±16,00	0,097	55,70±14,11	40,16±6,05	0,027
Consumo de Matéria Seca Diária	1,13±0,18	1,13±0,20	0,760	1,20±0,22	1,06±0,14	0,074
Consumo de Proteína Bruta Total	9,51±1,71	9,31±2,36	0,832	10,50±2,20	8,43±1,30	0,192
Consumo de Proteína Bruta Diária	0,25±0,04	0,20±0,03	0,006	0,2±0,05	0,2±0,03	0,660
Consumo de Extrato Etéreo Total	3,70±0,55	3,29±0,84	0,208	3,66±0,77	3,32±0,69	0,287
Consumo de Extrato Etéreo Diária	0,09±0,02	0,07±0,01	0,019	0,08±0,02	0,08±0,02	0,585
Consumo de Fibra Detergente Ácido Diária	0,16±0,03	0,25±0,06	0,001	0,24±0,08	0,17±0,04	0,002

Pode-se observar que os dias de confinamento e conversão alimentar foram maiores para o tratamento que utilizou grão de soja *in natura*. O maior valor encontrado no tratamento grão de soja *in natura* para o parâmetro dias de confinamento está relacionado com a alta conversão alimentar fazendo com que os animais permanecessem mais tempo em confinamento e com isso tivessem um maior consumo de matéria seca total, proteína bruta, taxa de eficiência protéica, extrato etéreo total, consumo de fibra detergente neutro total, consumo de fibra detergente neutro diária, consumo de fibra detergente ácido total e consumo de cinza total.

O consumo diário estimado de matéria seca dos cordeiros (1,26 kg/animal/dia) ficou próximo da média recomendada pelo NRC (1985). O menor consumo de FDA

diário por parte dos animais que receberam 200 g/kg de feno ou grão de soja desativado (Tabela 3) pode estar associado à maior digestibilidade da MS para estes tratamentos o que resultou em uma melhor conversão alimentar e conseqüentemente maior ganho médio diário (Tabela 2).

Observou-se interação entre os níveis de inclusão de feno de capim-Piatã e o processamento do grão de soja na dieta para as variáveis consumo de fibra detergente neutro total, consumo de fibra detergente neutro diário, consumo de fibra detergente ácido total, consumo de cinzas total e consumo de cinzas diário (Tabela 4).

Tabela 4 – Médias, em kg para consumo de nutrientes em função da interação do processamento do grão de soja e as proporções de inclusão de feno.

		Grão de soja “In natura”	Grão de soja Desativado	P
Consumo de Fibra Detergente Neutro Total				
Feno capim-piatã	20	24,18Ba	22,32Aa	0,009
kg/100 kg de MS				
Feno capim-piatã	50	36,31Aa	19,82Ab	
kg/100 kg de MS				
Consumo de Fibra Detergente Neutro Diário				
Feno capim-piatã	20	0,57Aa	0,62Aa	0,002
kg/100 kg de MS				
Feno capim-piatã	50	0,73Aa	0,50Ab	
kg/100 kg de MS				
Consumo de Fibra Detergente Ácido Total				
Feno capim-piatã	20	16,07Aa	7,20Aa	0,001
kg/100 kg de MS				
Feno capim-piatã	50	8,16Ba	5,17Bb	
kg/100 kg de MS				

Médias seguidas pela mesma letra na linha (minúsculo= níveis) e coluna (maiúsculo= processamento) não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey ( $\alpha=0,05$ ).

Os animais alimentados com 200 g/kg de feno e grão de soja desativado consumiram no total menor quantidade de matéria seca e fibra em detergente neutro, isto porque ficaram menor tempo confinados, mas o consumo diário foi maior de fibra detergente neutro na interação dentro de grão de soja desativado e diferentes proporções de volumoso. Isto ocorreu provavelmente durante a seleção da dieta, onde os animais que receberam mais concentrado buscaram mais fibra do que os que receberam mais volumoso no ofertado.

O nível de FDN na dieta consumida tende a influenciar negativamente o consumo quando ultrapassa 55 %. Nesta pesquisa o consumo de FDN ficou em 57; 62; 73 e 50 % para as dietas grão de soja “In natura” + 20% de feno, grão de soja desativado + 20% de feno, grão de soja “In natura” + 50% de feno, grão de soja desativado + 50% de feno, respectivamente. Assim, os animais que receberam Grão de soja “In natura” + 50% de feno esperava-se redução no consumo de matéria seca, o que não aconteceu.

Vazques & Smith (2000) relataram que a utilização exclusiva do teor de fibra detergente neutro para a predição do consumo de matéria seca é inadequada, pois os teores de lignina, a composição dos carboidratos estruturais, a taxa e a extensão da digestão da parede celular, o tamanho e a densidade de partículas devem ser considerados na avaliação do consumo de matéria seca, sobretudo quando são utilizadas diferentes fontes de fibra detergente neutro na dieta.

O maior consumo total e diário de cinzas está relacionado com o maior consumo de FDA para os animais que receberam 50% de feno e o maior consumo de FDN para os animais que receberam grão de soja “In natura” + 50% de feno.

Com a utilização da soja desativada, os animais tiveram um menor consumo de nutrientes, com melhor conversão alimentar, com maior ganho de peso diário e com

menor tempo de confinamento, justificando a viabilidade de utilizar o grão de soja desativado.

Quando avaliado o aspecto econômico do concentrado em relação período total do confinamento de cada tratamento, obteve-se para 50% do grão de soja desativado (R\$ 18,27), para 80% do grão de soja desativado (R\$ 18,64), para 50% do grão de soja (R\$ 19,74) e para 80% do grão de soja (R\$ 20,68), justificando a utilização do grão de soja desativado com inclusão de 20 % de feno de capim-Piatã.

### **Conclusões**

Dietas com 200 g/kg de feno de capim-Piatã e contendo grão de soja desativado apresentam melhor desempenho em menor tempo que quando alimentados com grão de soja *in natura*.



## Referências

- A.O.A.C. (Association of Official Agricultural Chemists). **Official Methods of the Association of the Agricultural Chemists**. 15.ed. Washington, 1990.
- A.O.C.S. (AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY). **Official and Tentative Methods of the American Oil Chemists Society** (revised to 1969), Method Ba 10-65.
- BRASIL - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA - **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal** – RIISPOA, 2000.
- BUTOLO, J. E. **Qualidades de ingredientes na alimentação animal**. Campinas: [S. n.], 2002. 430 p.
- CAMURÇA, D. A.; NEIVA, J.N.M.; PIMENTEL, J. C. M et al. Desempenho produtivo de ovinos alimentados com dietas à base de feno de gramíneas tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2113-2122, 2002.
- CARVALHO, S.; PIVATO, J.; VERGUEIRO, A. et al. Desempenho e características quantitativas da carcaça de cordeiros da raça Suffolk, castrados e não castrados, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.11, n. 1, p. 79-84, 2005.
- CARVALHO, S.; BROCHIER, M.A.; PIVATO, J. et al. Desempenho e avaliação econômica da alimentação de cordeiros confinados com dietas contendo diferentes relações volumoso: concentrado Desempenho e avaliação econômica da alimentação de cordeiros confinados. **Ciência Rural**, v.37, n.5 p. 1411-1417, 2007
- CRAIG, W.M.; HONG, B.J.; BRODERIC, G.A. et al. *In vitro* inoculum enriched with particle-associated microorganisms for determining rates of fiber digestion and protein degradation. **Journal of Dairy Science**, v.67, p.2902-2909, 1984.
- GASTALDI, K.A.; SILVA SOBRINHO, A.G. Desempenho de ovinos F1 Ideal X Ile de France em confinamento com diferentes relações concentrado:volumoso. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 35, Botucatu-SP. **Anais...Botucatu**, p.257-259, 1998.
- GONÇALVES, L.C.; BORGES, I. **Alimentos e alimentação de gado de leite**. Belo Horizonte-MG, UFMG, Escola de Medicina Veterinária. Departamento de Zootecnia, v. 1, 216 p, 1997.
- LIENER, I.E. Factors affecting the nutritional quality of soya products. **Journal of the American Oil Chemists Society**, v.58, n.3, p.406--415, 1981.
- MENDONÇA, G.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. et al. Crescimento e desenvolvimento de cordeiros da raça Texel nascidos em duas épocas. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.13, n.3, p.361-369, 2007.
- MORENO, G.M.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; LEÃO, A.G. et al. Desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.4, p.853-860, 2010.
- OSÓRIO, J.C.S.; AVILA, V.; JARDIM, P.O.C. et al. Produção de carne em cordeiros cruzas Hampshire Down x Corriedale. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.2, n.2, p.99-104, 1996.
- OSÓRIO, J.C.S; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, M.T.M. et al. **Produção de Carne Ovina, Alternativa para o Rio Grande do Sul**. Pelotas-RS, Universidade Federal de Pelotas, 66p, 1998.

- OSÓRIO, J.C.S.; MARÍA, G.; OLIVEIRA, N.M. et al. Estudio de tres sistemas de producción de carne en corderos Polwarth. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.5, n.2, p.124-130, 1999.
- OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S.; JARDIM, R.D. et al. Desenvolvimento de cordeiros da raça Corriedale criados em distintos sistemas. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.7, n.1, p.46-49, 2001.
- OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S. **Produção de carne ovina: Técnicas de avaliação "in vivo" e na carcaça**. 2ª ed. Pelotas-RS, Universidade Federal de Pelotas. Editora Universitária, 82p. 2005.
- OSÓRIO, J.C.S. Terminar é diferente de engordar. **Revista Ovinos**, Porto Alegre-RS, v. 3, p. 8-11, 2005.
- PARDI, M.C; SANTOS, I.F.; SOUZA, E.R. et al. **Ciência, higiene e tecnologia da carne**. Goiânia: Centro Editorial e Gráfico da Universidade Federal de Goiás, 1995.
- ROSA, G.T.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H. et al. Crescimento e desenvolvimento de osso, músculo e gordura da carcaça de cordeiros (as) submetidos a três métodos de alimentação. **Ciência Rural**, 2000.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.
- VASQUEZ, O.P.; SMITH, T.R. Factors affecting pastures intake and total dry matter intake in grazing dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.83, n.10, p.2301-2309, 2000.

## **CAPÍTULO 3**

**Desenvolvimento dos componentes corporais de cordeiros confinados alimentados com diferentes níveis de volumoso e grão de soja *in natura* ou desativado**

**RESUMO:** O trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento e desenvolvimento dos componentes corporais de cordeiros mantidos em confinamento alimentados com diferentes níveis de feno de *Brachiaria brizantha* cv BRS Piatã e grão de soja *in natura* ou desativado. Foram utilizados 20 cordeiros machos não castrados sem raça definida, com peso corporal médio de 22,600 kg, distribuídos em quatro dietas em função ou não da inclusão do grão de soja desativado e da proporção de feno de capim-Piatã (20 e 50%). As dietas experimentais utilizadas foram compostas por: 50% de concentrado com grão de soja desativado e 50% de Feno de capim-Piatã; 80% de concentrado com grão de soja desativado e 20% de Feno de capim-Piatã; 50% de concentrado com grão de soja *in natura* e 50% de Feno de capim-Piatã; e 80% de concentrado com grão de soja *in natura* e 20% de Feno de capim-Piatã. Não foi verificada efeito da interação, entre os níveis de inclusão de capim-Piatã e o processamento do grão de soja na dieta alimentar sobre o desempenho dos cordeiros; assim, esses fatores foram analisados em separado. Houve diferença entre os níveis de inclusão feno de capim-Piatã na dieta alimentar. Observou-se que os cordeiros que receberam 20% de inclusão de feno apresentaram menor porcentagem de intestino delgado cheio e intestino grosso cheio do que os que receberam 50% de feno de capim-Piatã. Foi verificado que os cordeiros que receberam soja em grão desativado obtiveram um menor porcentagem de gordura perirenal e gordura inguinal em relação aos animais que receberam grão de soja *in natura*. Conclui-se que cordeiros alimentados com menor quantidade de volumoso apresentam uma menor porcentagem de intestino delgado e grosso em relação aos animais alimentados com maior quantidade de volumoso e as dietas testadas afetam o crescimento e desenvolvimento dos componentes do peso corporal em relação ao peso corporal.

**Palavras-chave:** 1) feno de capim-Piatã    2) alometria    3) confinamento

**Development of body components of feedlot lambs fed with different levels of bulky and *in natura* or inactive soybean.**

**ABSTRACT:** The aim of this study was to evaluate the growth and development of body components feedlot lambs fed with different levels of *Brachiaria brizantha* cv BRS Piatã hay and *in nature* or inactive soybean. Twenty non-castrated male lambs were used without defined breed, with 22.60 kg of body weight and randomize in four diets were a function of the inclusion of *in nature* or inactive soybean and proportion of Piatã hay (20 and 50%). The experimental diets contained: 50% of concentrate with inactive soybean and 50% Piatã hay; 80% of concentrate of inactive soybean and 20% of Piatã hay; 50% of concentrate with in nature soybean and 50% Piatã hay; 80% of concentrate of in nature soybean and 20% of Piatã hay. There were no interaction between the level in inclusion of Piatã hay and the processing of soybean of diet in the performance of lambs, therefore, this data were separately analyzed. There were difference between the levels of inclusion of Piatã hay in diet. The lambs receiving 20% of hay showed less percentage of full small intestine and large intestine than those receiving 50% of Piatã hay. The lambs fed with inactive soybean showed lower percentage of kidney fat and inguinal fat in relation to animals received *in nature* soybean. Lambs fed with smaller amount of bunky showed lower percentage of small intestine and large intestine in relation to the animals fed with bigger amount of bunky and the tested diets affect the growth and development of body components in relation to body weight.

**Key Words:** 1) allometry 2) feedlot 3) Piatã hay

### **Introdução**

A curva de crescimento dos ovinos tem uma forma sigmóide, até atingirem a maturidade. O crescimento é rápido durante os primeiros meses de vida, ficando mais lento à medida que vão chegando à puberdade, e a partir daí vai declinando progressivamente até a maturidade (Di Marco et al., 2007).

O crescimento e o desenvolvimento implicam no ganho de peso do animal acompanhado de mudanças na forma e na composição corporal, tendo grande importância econômica, já que o valor comercial de um animal de produção de carne

está relacionado com a quantidade de músculo e a quantidade e localização do depósito de gordura, assim como os componentes do peso corporal. A conjunção destas características determina o que se denomina qualidade da carcaça (Castro & Jimento, 2008).

Na terminação de cordeiros deve ser levado em consideração o tipo de sistema de alimentação a ser usado, pois o sistema de alimentação influi de maneira determinante sobre o peso e ganhos de peso corporal, morfologia e rendimentos de carcaça (Costa et al., 2009a), composição regional e tecidual da carcaça (Jardim et al., 2008) e sobre os componentes corporais (Mendonça et al., 2007a; Costa et al., 2009b); uma vez que as condições nutricionais são responsáveis por diferenças no tipo de desenvolvimento apresentado pelas diversas regiões, órgãos e tecidos do corpo (Osório et al., 2001; Mendonça et al., 2007b).

O trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento de cordeiros mantidos em confinamento alimentados com feno de *Brachiaria brizantha* cv BRS Piatã e grão de soja *in natura* ou desativado na dieta.

### **Material e Métodos**

O experimento foi realizado no confinamento do Centro de Pesquisa de Ovinos, da Universidade Federal da Grande Dourados, no município de Dourados-MS.

Foram utilizados 20 cordeiros não castrados, sem raça definida, com idade de 120 dias, peso corporal médio 22,60 kg. Os animais, previamente identificados com brincos, foram divididos em quatro tratamentos (5 animais por tratamento) em função da adição ou não de grão de soja *in natura* ou desativado e nível de feno de capim-Piatã (20 ou 50%). Posteriormente, foram confinados em baias individuais de 2 m<sup>2</sup> cada, cobertas, com piso de cimento coberto com maravalha, com bebedouro

tipo *nipple* e comedouros individuais, permitindo assim o arraçamento individual, para controle e mensuração da quantidade de alimento fornecido e sobra do mesmo.

A medicação profilática para prevenção de endoparasitas consistiu na administração de 3 mL de cloridrato de levamisol em dose única por animal, anteriormente ao período experimental.

As dietas experimentais utilizadas foram compostas por: 50% de concentrado com grão de soja desativado e 50% de feno de capim-Piatã; 80% de concentrado com grão de soja desativado e 20% de feno de capim-Piatã; 50% de concentrado com grão de soja in natura e 50% de feno de capim-Piatã; e 80% de concentrado com grão de soja in natura e 20% de feno de capim-Piatã. A adaptação a dieta e as instalações foi realizada por um período de dez dias.

As dietas, apresentadas na Tabela 5, foram calculadas para um ganho de 200 g/dia, seguindo as exigências nutricionais do (NRC, 2007), sendo isoproteicas e isoenergéticas.

Tabela 5 - Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais.

Ingredientes	Feno capim-Piatã 50 kg/100 kg de MS		Feno capim-Piatã 20 kg/100 kg de MS	
	Soja in natura	Soja desativada	Soja in natura	Soja desativada
Feno	50,00	50,00	20,00	20,00
Grão de soja	27,00	0,00	27,00	0,00
Grão de soja desativado <sup>(3)</sup>	0,00	27,00	0,00	27,00
Núcleo Mineral <sup>(1)</sup>	2,00	2,00	2,00	2,00
Milho Grão	15,50	15,50	35,96	35,96
Farelo de Soja	5,00	5,00	4,00	4,00
Calcário	0,41	0,41	1,00	1,00
Fosfato Bicalcico	0,05	0,05	0,00	0,00
Ionóforo <sup>(2)</sup>	0,04	0,04	0,04	0,04
Casca de Arroz	0,00	0,00	10,00	10,00
Composição Química				
Matéria Seca	86,50	86,50	89,12	89,12
Proteína Bruta	16,00	16,00	16,00	16,00
NDT	65,00	65,00	65,00	65,00
Fibra Detergente Neutro	47,19	47,19	23,44	23,44
Fibra Detergente Ácido	3,42	3,42	3,92	3,92
Extrato Etéreo	6,15	6,94	8,06	8,86

<sup>(1)</sup> Composição: Ca 267 mg /kg ; P 61 g /kg; S 35 g /kg; Mg 20 g /kg %; F 610 mg /kg; Zn 60 mg /kg; Cu 350 mg /kg; Se 23 mg /kg; Mo 500 mg /kg; Mn 2000 mg /kg; Cr 60 mg /kg; I 80 mg /kg; Co 20 mg; Fe 3000 mg /kg. <sup>(2)</sup> Ionóforo: Lasalocida Sódica 15% (Taurotec®). <sup>(3)</sup> Soja Desativa: Produto Comercial.



Os alimentos foram fornecidos na forma de ração total, sendo o concentrado e o volumoso misturados no comedouro, conforme a determinação de concentração de cada tratamento. As dietas foram fornecidas em três horários 7h; 10h e às 16h, para que não tivesse desperdício e para evitar que os animais selecionassem. O volumoso utilizado foi feno de *Brachiaria brizantha* cv BRS Piatã, triturado em peneira de quatro milímetros, para diminuir o tamanho das partículas, para uma maior aceitabilidade pelos animais.

O processamento de desativação da soja foi feito por um processo industrial, onde se utilizou o processo de desativação direta por calor e umidade até atingir 100 °C.

O consumo de alimento foi controlado a cada três dias, permitindo sobras de 10 a 20 % da ração total fornecida, garantindo assim uma alimentação *ad libitum*.

O desempenho dos animais foi acompanhado em cinco períodos diferentes, onde teve o primeiro intervalo com 21 dias o segundo com 14 dias e os três intervalos restantes com 7 dias, totalizando 56 dias de experimento. No final de cada período os ovinos foram submetidos à pesagem em jejum total de sólidos por 16 horas e em seguida a avaliação da condição corporal (Osório et al., 1998; Osório & Osório, 2005).

O critério de abate foi determinado pela condição corporal individual (realizada por três avaliadores), quando o animal atingisse o escore entre três e três e meio, em uma escala de um(excessivamente magra) a cinco (excessivamente gorada), com intervalos de 0,5. A avaliação da condição corporal foi realizada através da palpação ao longo das apófises espinhosas dorsais, lombares e da base da cauda conforme metodologia descrita por Osório et al. (1998).

Previamente ao abate os animais permaneceram em jejum de sólidos, recebendo água *ad libitum* por um período de 16 horas, quando foram pesados. O abate dos cordeiros foi realizado de acordo as normas do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de produtos de Origem Animal – RIISPOA (Brasil, 2000), no Laboratório de Carcaças e Carnes da Universidade Federal da Grande Dourados, onde as carcaças foram acondicionadas em câmara de refrigeração com ar forçado a 1-6°C.

Após o abate foi tomados os pesos dos componentes não carcaças (pele, coração, patas, fígado, rins, gordura renal e pélvica, baço, pulmões com traquéia, cabeça, diafragma, pênis, bexiga, conteúdo do trato gastrointestinal= esôfago + rumem + retículo + omaso + abomaso + intestino delgado( duodeno, jejuno e íleo) + intestino grosso (ceco, colo e reto), com seus conteúdos) e o peso das carcaças quente.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, e os resultados analisados em um esquema fatorial 2x2, sendo dois níveis de inclusão de feno de capim-Piatã (20% ou 50%) e duas fontes de grão de soja (grão de soja *in natura* ou grão de soja desativado) na dieta, com 5 repetições por tratamento. Para verificar o efeito dos tratamentos usados na terminação dos cordeiros foi utilizada a análise da variância dos dados com auxílio do programa PROC GLM do SAS (Statistical Analysis System, versão 9.0.) e as médias foram submetidas a análise de variância pelo teste F, considerando o nível de significância ( $\alpha=0,05$ ) e quando efeito da interação foi significativos essas foram submetidas o teste de Tukey ( $P<0,05$ ), segundo o seguinte modelo matemático em que:  $Y_{ijk}$  = a constante associada a todas as observações;  $\mu$  = média geral da variável;  $F_i$  = fonte de grão de soja ( $i = 1$  e  $2$ );  $N_j$  = níveis de inclusão de capim-Piatã ( $j = 1$  e  $2$ );  $FN_{ij}$  = efeito da interação fonte de

grão de soja  $i \times$  níveis de inclusão de capim-Piatã  $j$ ;  $e_{ijk}$  = erro aleatório associado a cada observação.

$$Y_{ijk} = \mu + F_i + N_j + FN_{ij} + e_{ijk}$$

O estudo do crescimento alométrico dos componentes corporais em relação ao peso corporal ao abate, dos componentes corporais em relação somatório das partes do peso vivo ao abate, foi realizado pelo modelo não linear da equação exponencial de Huxley (1932), definida como  $Y = aX^b$ , transformado logaritmicamente num modelo linear simples  $\ln Y = \ln a + b \ln X + \ln \varepsilon_i$ , em que:

$Y$  = Peso total dos componentes corporais ou cortes ou componentes teciduais;

$X$  = Peso corporal ao abate;

$a$  = Intersecção do logaritmo da regressão linear sobre  $Y$  e  $\beta$ ;

$b$  = Coeficiente de crescimento relativo ou coeficiente de alometria;

$\varepsilon_i$  = Erro multiplicativo.

As análises para obtenção dos coeficientes alométricos foram realizadas pelo procedimento REG do SAS (2001). Para verificação da hipótese  $b = 1$ , foi realizado o teste “t” ( $\alpha = 0,05$ ).

O crescimento foi denominado isogônico quando  $b = 1$ , indicando que as taxas de desenvolvimento de “Y” (componente corporal, corte ou componente tecidual) e “X” (peso corporal ao abate) foram semelhantes no intervalo de crescimento considerado.

Quando  $b \neq 1$ , o crescimento foi denominado heterogônico, sendo positivo ( $b > 1$ ), indica que o desenvolvimento é tardio, e sendo negativo ( $b < 1$ ), indica que é precoce.

## **Resultado e Discussão**

Não foi verificado efeito da interação, entre os níveis de inclusão de feno de capim-Piatã e o processamento do grão de soja na dieta alimentar em relação aos parâmetros de crescimento e desenvolvimentos dos componentes do peso corporal dos cordeiros estudados, assim, esses fatores foram analisados em separado.

Os componentes do peso corporal são constituídos por subprodutos (Tabela 6) (sangue, pele, cabeça, patas e depósitos adiposos: gordura pélvica, omento e gordura perirenal), por órgãos (Tabela 7) (pulmão+traquéia, coração, fígado, diafragma, pênis, testículo, rins, baço) e pelo trato gastrintestinal (Tabela 8) (esôfago, rumem + reticulo, omaso + abomaso e intestino delgado e grosso).

Tabela 6 – Médias, em kg e %, para peso de carcaça quente, cabeça, sangue, patas, pele, omento, gordura peri renal e gordura inguinal em função aos níveis de inclusão de feno e do processamento do grão de soja.

Parâmetros		Feno capim-Piatã		P	Grão de soja		P
		20 kg/100 kg de MS	50 kg/100 kg de MS		“In natura”	Desativado	
Peso de carcaça quente	(%)	48,55±1,67	47,46±2,56	0,331	47,31±2,34	48,57±1,99	0,263
	(kg)	16,036±1,592	14,963±1,483	0,170	15,254±1,738	15,667±1,51	0,657
Cabeça	(%)	4,24±0,24	4,36±0,32	0,390	4,24±0,31	4,36±0,26	0,341
	(kg)	1,400±0,141	1,373±0,130	0,663	1,367±0,174	1,404±0,084	0,620
Sangue	(%)	3,44±0,28	3,69±0,47	0,102	3,83±0,32	3,33±0,31	0,003
	(kg)	1,135±0,135	1,162±0,167	0,735	1,232±0,130	1,074±0,127	0,024
Patas	(%)	2,50±0,20	2,41±0,21	0,380	2,43±0,17	2,48±0,24	0,632
	(kg)	0,831±0,133	0,760±0,090	0,220	0,786±0,118	0,800±0,117	0,840
Pele	(%)	12,48±1,66	11,37±1,55	0,184	11,86±1,87	11,94±1,54	0,952
	(kg)	4,110±0,585	3,574±0,474	0,060	3,801±0,573	3,851±0,622	0,911
Omento	(%)	0,78±0,21	0,69±0,18	0,288	0,78±0,17	0,69±0,22	0,282
	(kg)	0,263±0,092	0,219±0,065	0,235	0,254±0,070	0,227±0,090	0,420
Gordura Peri Renal	(%)	0,46±0,21	0,38±0,16	0,291	0,51±0,21	0,34±0,12	0,034
	(kg)	0,152±0,075	0,122±0,053	0,230	0,167±0,074	0,109±0,041	0,043
Gordura Inguinal	(%)	0,44±0,19	0,38±0,19	0,351	0,51±0,21	0,31±0,10	0,012
	(kg)	0,143±0,061	0,122±0,069	0,335	0,168±0,073	0,100±0,034	0,017

Para o processamento do grão de soja obteve-se valores maiores sangue (P=0,024), gordura perirenal (P=0,043) e gordura inguinal (P=0,017) para os animais que receberam grão de soja *in natura* em relação a soja desativado. Provavelmente os animais que receberam grão de soja *in natura* tiveram maior quantidade de sangue

porque foram abatidos mais pesados, pois na composição de seu ganho diário (sendo menor) estes demoraram mais tempo para acumular gordura de cobertura para chegar a condição corporal ao abate. Já o ganho de peso mais lento por parte dos animais que receberam grão de soja *in natura* foi direcionado em parte para as gorduras perirenal e inguinal o que também resultou em um pior conversão alimentar.

Não foi verificada diferença em kg e porcentagens na inclusão de feno de capim-Piatã e no processamento do grão de soja para pulmões + traquéia (Tabela 7), já Mexia (2005), trabalhando com diferentes sistemas alimentares verificou efeito do sistema de alimentação sobre pulmões + traquéia, tanto em porcentagem quanto em kg, onde cordeiros mantidos em pastagem com suplementação foram superiores aos confinados.

Tabela 7 – Médias, em kg e %, para sangue, pulmão+traquéia, coração, fígado, baço, diafragma, rins, pênis e testículos em função aos níveis de inclusão de feno e do processamento do grão de soja.

Parâmetros	Feno capim-Piatã			Grão de soja			
	20 kg/100 kg de MS	50 kg/100 kg de MS	P	“In natura”	Desativado	P	
Pulmão +	(%)	1,82±0,20	1,94±0,38	0,427	1,92±0,39	1,85±0,22	0,696
Traquéia	(kg)	0,606±0,124	0,612±0,135	0,917	0,620±0,146	0,600±0,114	0,762
Coração	(%)	0,48±0,08	0,45±0,09	0,545	0,46±0,06	0,46±0,10	0,993
	(kg)	0,159±0,038	0,142±0,030	0,321	0,150±0,033	0,150±0,037	0,930
Fígado	(%)	1,79±0,21	1,75±0,11	0,687	1,71±0,15	1,81±0,17	0,219
	(kg)	0,590±0,087	0,051±0,063	0,323	0,555±0,092	0,582±0,060	0,491
Baço	(%)	0,23±0,05	0,20±0,04	0,197	0,20±0,04	0,22±0,05	0,411
	(kg)	0,072±0,011	0,063±0,011	0,100	0,062±0,008	0,072±0,013	0,071
Diafragma	(%)	0,45±0,06	0,44±0,07	0,830	0,45±0,07	0,45±0,07	0,946
	(kg)	0,149±0,025	0,140±0,021	0,415	0,145±0,027	0,144±0,021	0,900
Rins	(%)	0,28±0,02	0,30±0,02	0,160	0,30±0,02	0,29±0,02	0,664
	(kg)	0,098±0,016	0,094±0,010	0,652	0,095±0,012	0,097±0,014	0,802
Pênis	(%)	0,36±0,11	0,27±0,04	0,188	0,33±0,11	0,30±0,07	0,380
	(kg)	0,119±0,034	0,085±0,015	0,060	0,105±0,039	0,097±0,023	0,364
Testículo	(%)	0,67±0,20	0,75±0,27	0,482	0,75±0,24	0,68±0,24	0,613
	(kg)	0,223±0,074	0,240±0,092	0,701	0,243±0,090	0,222±0,08	0,630

Houve diferença significativa dos componentes do peso corporal cheio (Tabela 08) em relação à inclusão de feno de capim-Piatã, onde os animais que receberam 20% de feno de capim-Piatã tiveram uma menor porcentagem de omaso + abomaso (P=0,027) e intestino grosso cheio (P=0,012) do que os animais que receberam 50% de feno capim-Piatã, podendo ser explicado pela qualidade do

volumoso. Conforme Osório et al. (2002) relataram que as diferenças que podem ser encontradas em vísceras verdes de acordo com o sistema de alimentação, de forma que quanto menor a qualidade da forragem ingerida, maior o desenvolvimento desses componentes.

Já em relação ao processamento dos grãos de soja obteve-se valores maiores de intestino delgado cheio ( $P=0,002$ ), intestino delgado vazio ( $P=0,040$ ) e intestino grosso cheio ( $P=0,020$ ), para os animais que receberam grão de soja *in natura* em relação o grão de soja desativado. Provavelmente ocorreu maior aporte de alimento para ainda ser digerido nestes compartimentos o que manteve estes mais cheios e inclusive resultando no maior desenvolvimento de tecido do intestino delgado (vazio).



Tabela 08 – Médias, em kg e %, para vísceras cheias e vazias e para gorduras internas em função aos níveis de inclusão de feno e do processamento do grão de soja.

Parâmetros		Feno capim-Piatã		P	Grão de soja		P
		20 kg/100 kg de MS	50 kg/100 kg de MS		“In natura”	Desativado	
Rúmen + Reticulo Cheio	(%)	12,02±1,32	12,74±1,28	0,180	12,07±1,66	12,69±0,90	0,230
	(kg)	3,960±0,485	3,840±0,426	0,642	3,683±0,408	4,090±0,404	0,060
Rúmen + Reticulo Vazio	(%)	2,307±0,210	2,481±0,187	0,087	2,447±0,261	2,355±0,160	0,452
	(kg)	0,661±0,082	0,665±0,081	0,941	0,680±0,108	0,641±0,04	0,452
Omaso + Abomaso Cheio	(%)	1,70±0,55	2,34±0,57	0,027	2,22±0,71	1,87±0,55	0,197
	(kg)	0,567±0,219	0,747±0,232	0,125	0,728±0,282	0,602±0,185	0,245
Omaso + Abomaso Vazio	(%)	1,141±0,171	1,244±0,130	0,190	1,216±0,191	1,177±0,124	0,633
	(kg)	0,333±0,071	0,334±0,046	0,950	0,340±0,07	0,324±0,03	0,572
Intestino Delgado Cheio	(%)	3,78±0,86	4,15±0,56	0,248	4,47±0,46	3,53±0,64	0,002
	(kg)	1,262±0,370	1,307±0,203	0,854	1,449±0,267	1,139±0,224	0,016
Intestino Delgado Vazio	(%)	3,316±0,600	3,320±0,636	0,915	3,627±0,550	3,040±0,502	0,040
	(kg)	0,961±0,246	0,890±0,200	0,407	1,015±0,235	0,841±0,176	0,086
Intestino Grosso Cheio	(%)	3,51±0,64	4,93±0,97	0,012	4,75±1,09	3,82±0,92	0,020
	(kg)	1,162±0,243	1,551±0,308	0,006	1,515±0,310	1,233±0,316	0,045
Intestino Grosso Vazio	(%)	2,384±0,554	2,612±0,600	0,445	2,655±0,615	2,370±0,530	0,346
	(kg)	0,685±0,175	0,700±0,170	0,903	0,734±0,180	0,655±0,154	0,350

O tamanho dos órgãos ou mesmo o trato gastrointestinal em termos absolutos ou em percentual indicam maior capacidade destes conforme a sua função, mas ao mesmo tempo isto também significa maior ou menor demanda de energia para a manutenção destes. Assim, animais de mesmo peso corporal e mesmo consumo de

nutrientes, mas com conteúdo tratogastrointestinal e ainda gordura interna diferentes, estes dois últimos mais influenciados pela dieta, apresentarão ganhos em carcaça e músculos, além de conversão alimentar diferentes. Ao avaliar somente os valores em percentual vazios (Tabela 8) para rúmen+retículo, omaso+abomaso, intestino delgado e intestino grosso teremos respectivamente 9,14 e 9,65; 9,95 e 8,94 para 200 g/kg e 500 g/kg de feno; grão de soja *in natura* e desativado. Isto representa que os animais que receberam 500 g/kg de feno tiveram 5,6% o tratogastrointestinal mais pesado e os animais que receberam grão de soja *in natura* 11,30% mais pesados o que provavelmente influenciou em uma maior demanda de energia para a manutenção.

Na dieta com grão de soja desativado os animais apresentaram carcaça mais pesada e os seus componentes do peso corporal com valores menores, mostrando que os animais converteram o seu peso mais em músculo, diferentemente do grão de soja *in natura* que se obteve um maior peso para intestino delgado cheio ( $P=0,002$ ), intestino delgado vazio ( $P=0,040$ ) e intestino grosso cheio ( $P=0,020$ ), gordura perirenal ( $P=0,034$ ) e inguinal ( $P=0,012$ ) e obteve peso de carcaça menor.

Na tabela 09 são apresentados coeficientes alométricos (b) dos componentes corporais em relação ao peso corporal pré-abate de cordeiros alimentados com diferentes proporções de feno e do processamento do grão de soja. As variáveis que não foram observadas efeito dos tratamentos (Tabela 6 e 7) é apresentada somente a alometria da média destes.

No estudo do desenvolvimento dos componentes do peso corporal (Tabela 09), pode-se observar que o peso da carcaça quente foi isogônico em todos os tratamentos, assim com incremento no peso corporal, ocorreu um incremento proporcional no peso de carcaça quente.

O coeficiente de alometria varia de acordo com o grau de maturidade do animal. De acordo com o Osório et al. (1994), o peso e o valor dos componentes do peso corporal variam com a raça, idade e o estado sanitário.

Tabela 09- Coeficientes alométricos (b) dos componentes corporais em relação ao peso corporal pré-abate de cordeiros alimentados com diferentes níveis de inclusão de feno e do processamento do grão de soja

Características	Tratamento	$b \pm s^{b(1)}$	$b \neq 1^{(2)}$	$R^2(\%)^{(3)}$
Peso de Carcaça Quente	Média	0,962 ± 0,116	Ns	80,1
Cabeça	Feno 20%	0,877 ± 0,192	Ns	74,93
	Feno 50%	0,815 ± 0,271	Ns	53,11
	Grão de soja	1,012 ± 0,231	Ns	73,27
	Grão de soja desativado	0,525 ± 0,168	*	54,92
	Média	0,819 ± 0,154	Ns	62,45
Patas	Média	1,192 ± 0,211	Ns	65,20
Pele	Média	0,645 ± 0,359	Ns	15,95
Sangue	Média	0,727 ± 0,280	Ns	28,33
Pulmão + Traqueia	Feno 20%	1,829 ± 0,248	*	88,62
	Feno 50%	1,171 ± 0,771	Ns	22,38
	Grão de soja	1,209 ± 0,697	Ns	30,04
	Grão de soja desativado	1,696 ± 0,404	Ns	68,78
	Média	1,402 ± 0,394	Ns	42,63
Coração	Feno 20%	1,993 ± 0,523	Ns	67,45
	Feno 50%	0,855 ± 0,719	Ns	15,02
	Grão de soja	1,732 ± 0,343	*	78,48
	Grão de soja desativado	1,117 ± 0,900	Ns	16,17
	Média	1,489 ± 0,431	Ns	41,26
Fígado	Média	1,060 ± 0,229	Ns	55,78
Baço	Média	0,550 ± 0,515	Ns	6,30
Diafragma	Média	0,662 ± 0,379	Ns	15,21
Rins	Média	0,614 ± 0,297	Ns	20,09
Pênis	Média	0,604 ± 0,720	Ns	3,98

Testículo	Média	2,029 ± 0,829	Ns	26,08
Omento	Feno 20%	2,760 ± 0,837	*	60,86
	Feno 50%	1,796 ± 1,012	Ns	28,27
	Grão de soja	1,454 ± 0,682	Ns	39,39
	Grão de soja desativado	3,770 ± 0,888	*	69,29
	Média	2,372 ± 0,614	*	46,76
Rúmen + Reticulo Cheio	Média	1,629 ± 1,570	Ns	5,95
Omaso + Abomaso Cheio	Feno 20%	2,403 ± 1,024	Ns	44,04
	Feno 50%	2,696 ± 0,841	*	56,23
	Grão de soja	2,760 ± 0,959	Ns	54,21
	Grão de soja desativado	0,796 ± 1,272	Ns	4,66
	Média	1,982 ± 0,793	Ns	26,86
Intestino Delgado Cheio	Média	1,270 ± 0,499	Ns	27,58
Intestino Grosso Cheio	Média	0,536 ± 0,641	Ns	3,95
Gordura Peri Renal	Média	3,166 ± 1,489	Ns	21
Gordura Inguinal	Média	1,502 ± 1,490	Ns	5,64

<sup>1</sup>Erro padrão, <sup>2</sup>Significativo ao nível ( $\alpha=0,05$ ) de probabilidade, <sup>3</sup>Coefficiente de determinação.

Com respeito ao desenvolvimento da cabeça, observou-se que com a soja desativada obteve um crescimento heterogônico e precoce ( $b < 1$ ): que conforme aumentou o peso corporal a proporção de cabeça vai diminuindo. Já para os outros tratamentos a cabeça obteve crescimento isogônico, havendo um incremento do peso corporal, haverá um incremento proporcional no peso da carcaça quente.

De forma média, os componentes corporais (patas, pele, sangue, fígado, baço, diafragma, rins, pênis, testículo, rúmen + retículo, intestino delgado, intestino grosso, gordura peri renal e gordura inguinal) tiveram um crescimento isogônico, sendo os parâmetros demonstrado na (Tabela 09), só as médias. Dados esses concordam com Osório et al. (1994), que observou um crescimento isogônico para patas, pele,

vísceras verdes; para pulmão + traquéia um crescimento heterogônico tardio. Também foi verificado crescimento heterogônico tardio para pulmão + traquéia, no tratamento de 20 % feno e para omaso + abomaso obteve também um crescimento heterogônico tardio, no tratamento 50 % de feno, provavelmente pela concentração de volumoso na dieta, diminuindo assim a taxa de passagem.

Em relação ao coração foi encontrado um crescimento heterogônico tardio para o tratamento grão de soja, discordando do encontrado por Ruiz de Huidobro & Cañeque (1994).

Já o omento obteve um crescimento heterogônico tardio, para os tratamentos feno 20 % e soja desativa, assim sendo quando aumenta o peso corporal aumenta-se também a proporção de omento.

### **Conclusões**

Cordeiros alimentados com 20 kg/100 kg de MS de feno apresentam menor porcentagem de intestino delgado cheio e intestino grosso cheio do que os que recebem 50 kg/100 kg de MS feno de capim-Piatã. Cordeiros alimentados com soja em grão desativado apresentam menor porcentagem de gordura perirenal e gordura inguinal e uma maior porcentagem de intestino delgado cheio e vazio e intestino grosso cheio em relação aos alimentados com grão de soja in natura. As dietas testadas influenciam no crescimento e desenvolvimento dos componentes corporais o que pode levar a uma diferenciação na valorização do cordeiro em função da proporção dos componentes corporais.

## Referências

- BRASIL - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA – **Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal** – RIISPOA, 2000.
- DI MARCO, O.N.; BARCELLOS, J.O.J.; COSTA, E.C. **Crescimento de bovinos de corte**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2007. 276p.
- CASTRO, T.; JIMENO, V. Bases fisiológicas del crecimiento en el Ganado vacuno de cebo. In: SAÑUDO, C.; JIMENO, V.; CERVIÑO, M. **Producción de ganado vacuno de carne y tipos comerciales en España**. España: Gráficas Lizarra, p.65-74, 2008.
- COSTA, J.C.C.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. et al. Produção de carne de ovinos Corriedale terminados em três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.15, n.1-4, p.83-87, 2009a.
- COSTA, J.O.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; HASHIMOTO, J.H.; Bonacina, M.; ESTEVES, R.M.G.; MENDONÇA, G. de. Crescimento e desenvolvimento dos componentes corporais de cordeiros Texel x Corriedale terminados em distintos sistemas. **Pubvet**, v. 3, p. Ed. 104-Art. 703, 2009b.
- HUXLEY, J.S. Problems of relative growth. Londres: Methuen, 1932.
- JARDIM, R.D.; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; GONZAGA, S.S.; OLIVEIRA, N.M. de; ESTEVES, R.M.G. Composição regional e tecidual da carcaça de cordeiros Corriedale criados em três sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.14, n.1, p.109-116, 2008.
- MENDONÇA, G. de; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; WIEGAND, M.M.; ESTEVES, R.M.G.; PEDROSO, C.E. da S.; ARAÚJO, O. Avaliação da época de nascimento sobre o desenvolvimento corporal e os rendimentos pós-abate de cordeiros da raça Texel. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1119-1125, 2007a.
- MENDONÇA, G. de; OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; WIEGAND, M.M.; ESTEVES, R.M.G.; GONÇALVES, M. Crescimento e desenvolvimento de cordeiros da raça Texel nascidos em duas épocas. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.13, n.3, p.361-369, 2007b.
- MEXIA, A.A. **Desempenho e características das fibras musculares e das carcaças em ovinos**. Maringá, 2005. 82f. Tese (Doutorado em Zootecnia – Produção Animal). Universidade Estadual de Maringá, 2005.
- OLIVEIRA, N.M. de; OSÓRIO, J.C.S.; MONTEIRO, E.M. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos. 1. Crescimento e desenvolvimento. **Ciência Rural**, v.26, n.3, p.467-470, 1996.
- OSÓRIO, J.C., SIEWERDT, F., GUERREIRO, J.L. et al. Coeficientes de alometria da composição tecidual da paleta e quarto em cordeiros Ideal e Ideal x Texel. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 31, 1994, MARINGÁ. **Anais...** Maringá, p. 241, 1994.
- OSÓRIO, J.C.; OLIVEIRA, N.M.; JARDIM, P.O. et al. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos: 2. Componentes do peso corporal. **Revista Ciência Rural**, 26: 471-475, 1996.
- OSÓRIO, J.C.S; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, M.T.M. et al. **Produção de Carne Ovina, Alternativa para o Rio Grande do Sul**. Universidade Federal de Pelotas, 66p, 1998.

- OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S. **Produção de carne ovina: Técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça.** 2<sup>a</sup> ed. Pelotas-RS, Universidade Federal de Pelotas. Editora Universitária, 82p. 2005.
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; OLIVEIRA, N.M. et al. **Qualidade, morfologia e avaliação de carcaças.** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas. Ed. Universitária, 194p, 2002.
- OSÓRIO, M.T.M.; OSÓRIO, J.C.S.; JARDIM, R.D.; OLIVEIRA, N.M. de; POUEY, J.L.O. Desenvolvimento de cordeiros da raça Corriedale criados em distintos sistemas. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 7, n. 1, p. 46-49, 2001.
- RUIZ DE HUIDOBRO, F., CAÑEQUE, V. Produccion de carne de corderos de raza Manchega. 5. Crecimiento relativo del quinto cuarto y de los tejidos y piezas de la canal. **Investigacion Agraria: Produccion y Sanidad Animales**, v. 9, n. 2, p. 95-108, 1994.

## **5.Considerações Finais**

Os tratamentos com 80 % de inclusão de concentrado com soja desativada teve um custo menor por kg, viabilizando a utilização, de níveis maiores de concentrado em sistema de confinamento de ovinos.

A condição corporal como referência para o abate deveria ser utilizada nas pesquisas e a campo, pois se respeitaria a fisiologia de crescimento de cada animal independentemente da dieta, em relação ao peso corporal.



## ANEXO

### **Normas para preparação de trabalhos científicos para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia (RBZ)**

#### **Instruções gerais**

A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas de Aquicultura; Forragicultura; Melhoramento, Genética e Reprodução; Ruminantes; Não-Ruminantes; e Sistemas de Produção Animal e Agronegócio. O envio dos manuscritos é feito exclusivamente pelo site da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), menu Revista (<http://www.revista.sbz.org.br>), juntamente com o termo de compromisso, conforme instruções no link “Submissão de manuscritos”.

O texto deve ser elaborado segundo as normas da RBZ e orientações disponíveis no link “Instruções aos autores”.

O pagamento da taxa de tramitação (pré-requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$ 45,00 (quarenta e cinco reais), deve ser realizado por meio de boleto bancário ou cartão de crédito, conforme instruções no site da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), link "Pagamentos".

A taxa de publicação para 2011 é diferenciada para associados e não-associados da SBZ. Considerando-se artigos completos, para associados, a taxa é de R\$ 140,00 (até 8 páginas no formato final) e R\$ 50,00 para cada página excedente. Uma vez aprovado o manuscrito, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ do ano corrente, exceto coautores que não militam na área, desde que não sejam o primeiro autor e que não publiquem mais de um artigo no ano corrente (reincidência). Para não-associados, serão cobrados R\$ 110,00 por página (até 8 páginas no formato final) e R\$ 220,00 para cada página excedente.

**Idioma:** inglês.

Atualmente, são aceitas submissões de artigos em português, os quais deverão ser obrigatoriamente vertidos à língua inglesa (responsabilidade dos autores) após a aprovação pelo conselho editorial. As versões em inglês deverão ser realizadas por

pessoas com fluência na língua inglesa (serão aceitas versões tanto no inglês norte-americano como no inglês britânico). Constitui prerrogativa do corpo editorial da RBZ solicitar aos autores a revisão de sua tradução ou o cancelamento da tramitação do manuscrito, mesmo após seu aceite técnico-científico, quando a versão em língua inglesa apresentar limitações ortográficas ou gramaticais que comprometam seu correto entendimento.

### **Tipos de Artigos**

**Artigo completo:** constitui o relato completo de um trabalho experimental. O texto deve representar processo de investigação científica coeso e propiciar seu entendimento, com explanação coerente das informações apresentadas.

**Comunicação:** constitui relato sucinto de resultados finais de um trabalho experimental, os quais possuem plenas justificativas para publicação, embora com volume de informações insuficiente para constituir artigo completo. Os resultados utilizados como base para a feitura da comunicação não poderão ser posteriormente utilizados parcial ou totalmente para apresentação de artigo completo.

**Nota técnica:** constitui relato de avaliação ou proposição de método, procedimento ou técnica que apresenta associação com o escopo da RBZ. Quando possível, a nota técnica deve apresentar as vantagens e desvantagens do novo método, procedimento ou técnica proposto, bem como sua comparação com aqueles previamente ou atualmente utilizados. Deve apresentar o devido rigor científico na análise, comparação e discussão dos resultados.

**Revisão:** constitui abordagem do estado da arte ou visão crítica de assuntos de interesse e relevância para a comunidade científica. Somente poderá ser submetida a convite do corpo editorial da RBZ.

**Editorial:** constitui abordagem para esclarecimento e estabelecimento de diretrizes técnicas e/ou filosóficas para estruturação e feitura de artigos a ser submetidos e avaliados pela RBZ. Será redigida por ou a convite do corpo editorial da RBZ. Estrutura do artigo (artigo completo)

O artigo deve ser dividido em seções com título centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos (opcional) e Referências.

Não são aceitos subtítulos. Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

#### Formatação de texto

O texto deve ser digitado em fonte Times New Roman 12, espaço duplo (exceto Resumo, Abstract e Tabelas, que devem ser elaborados em espaço 1,5), margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; e 2,5 cm, respectivamente.

O manuscrito pode conter até 25 páginas. As linhas devem ser numeradas da seguinte forma: Menu ARQUIVO/ CONFIGURAR PÁGINA/LAYOUT/NÚMEROS DE LINHA.../ NUMERAR LINHAS (numeração contínua) e a paginação deve ser contínua, em algarismos arábicos, centralizada no rodapé.

O arquivo deverá ser enviado utilizando a extensão.doc. Não enviar arquivos nos formatos pdf, docx, zip ou rar.

Manuscritos com número de páginas superior a 25 (acatando-se o máximo de 30 páginas) poderão ser submetidos acompanhados de carta encaminhada ao Editor Científico contendo justificativa para o número de páginas excedentes. Em caso de aceite da justificativa, a tramitação ocorrerá normalmente e, uma vez aprovado o manuscrito, os autores deverão arcar com o custo adicional de publicação por páginas excedentes. Caso não haja concordância com a justificativa por parte do Editor Científico, o manuscrito será reencaminhado aos autores para adequação às normas, a qual deverá ser realizada no prazo máximo de 30 dias.

Em caso do não-recebimento da versão neste prazo, proceder-se-á ao cancelamento da tramitação (não haverá devolução da taxa de tramitação).

#### Título

Deve ser preciso, sucinto e informativo, com 20 palavras no máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: Valor nutritivo da cana-de-açúcar para bovinos. Deve apresentar chamada de rodapé “1” somente quando a pesquisa foi financiada. Não citar “parte da tese...”

#### Autores

A RBZ permite até oito autores. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto). Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto).

Digitar os nomes dos autores separados por vírgula, centralizado e em negrito, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, indicando apenas a instituição à qual estavam vinculados à época de realização da pesquisa (instituição de origem), e não a atual. Não citar vínculo empregatício, profissão e titulação dos autores.

Informar o endereço eletrônico somente do responsável pelo artigo.

#### Resumo

Deve conter no máximo 1.800 caracteres com espaços. As informações do resumo devem ser precisas. Resumos extensos serão devolvidos para adequação às normas.

Deve sumarizar objetivos, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter introdução nem referências bibliográficas.

O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaço 1,5, começando por RESUMO (ABSTRACT), iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

A partir da obrigatoriedade de tradução dos manuscritos para a língua inglesa, a versão final (artigo formatado) apresentará somente o resumo em inglês (abstract). Assim, manuscritos submetidos em português deverão conter apenas o RESUMO, o qual será posteriormente vertido para o inglês, e manuscritos submetidos em inglês deverão apresentar somente o ABSTRACT.

#### Palavras-chave

Apresentar até seis (6) palavras-chave (key words) imediatamente após o resumo (abstract), respectivamente, em ordem alfabética. Devem ser elaboradas de modo que o trabalho seja rapidamente resgatado nas pesquisas bibliográficas. Não podem ser retiradas do título do artigo. Digitá-las em letras minúsculas, com alinhamento justificado e separadas por vírgulas. Não devem conter ponto-final.

Seguindo-se o padrão de normas para o resumo/abstract, manuscritos submetidos em português deverão conter somente palavras-chave, as quais serão traduzidas posteriormente à aprovação, e artigos em inglês, somente key words.

### Introdução

Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaços, resumindo a contextualização breve do assunto, as justificativas para a realização da pesquisa e os objetivos do trabalho. Evitar discussão da literatura na introdução. A comparação de hipóteses e resultados deve ser feita na discussão.

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

### Material e Métodos

Se for pertinente, descrever no início da seção que o trabalho foi conduzido de acordo com as normas éticas e aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição.

Descrição clara e com referência específica original para todos os procedimentos biológicos, analíticos e estatísticos. Todas as modificações de procedimentos devem ser explicadas.

### Resultados e Discussão

É facultada ao autor a feitura desta seção combinando-se os resultados com a discussão ou em separado, redigindo duas seções, com separação de resultados e discussão.

Dados suficientes, todos com algum índice de variação, devem ser apresentados para permitir ao leitor a interpretação dos resultados do experimento. Na seção discussão deve-se interpretar clara e concisamente os resultados e integrá-los aos

resultados de literatura para proporcionar ao leitor uma base ampla na qual possa aceitar ou rejeitar as hipóteses testadas.

Evitar parágrafos soltos, citações pouco relacionadas ao assunto e cotejamentos extensos.

### Conclusões

Devem ser redigidas em parágrafo único e conter no máximo 1.000 caracteres com espaço. Resuma claramente, sem abreviações ou citações, as inferências feitas com base nos resultados obtidos pela pesquisa. O importante é buscar entender as generalizações que governam os fenômenos naturais, e não particularidades destes fenômenos.

As conclusões são apresentadas usando o presente do indicativo.

### Agradecimentos

Esta seção é opcional. Deve iniciar logo após as Conclusões.

### Abreviaturas, símbolos e unidades

Abreviaturas, símbolos e unidades devem ser listados conforme indicado na página da RBZ, link “Instruções aos autores”, “Abreviaturas”.

Deve-se evitar o uso de abreviações não-consagradas, como por exemplo: “o T3 foi maior que o T4, que não diferiu do T5 e do T6”. Este tipo de redação é muito cômoda para o autor, mas é de difícil compreensão para o leitor.

Os autores devem consultar as diretrizes estabelecidas regularmente pela RBZ quanto ao uso de unidades.

### Estrutura do artigo (comunicação e nota técnica)

Devem apresentar antes do título a indicação da natureza do manuscrito (Comunicação ou Nota Técnica) centralizada e em negrito. As estruturas de comunicações e notas técnicas seguirão as diretrizes definidas para os artigos completos, limitando-se, contudo, a 14 páginas de tamanho máximo.

As taxas de tramitação e de publicação aplicadas a comunicações e notas técnicas serão as mesmas destinadas a artigos completos, considerando-se, porém, o limite de 4 páginas no formato final. A partir deste, proceder-se-á à cobrança de taxa de publicação por página adicional.

#### Tabelas e Figuras

É imprescindível que todas as tabelas sejam digitadas segundo menu do Microsoft® Word “Inserir Tabela”, em células distintas (não serão aceitas tabelas com valores separados pelo recurso ENTER ou coladas como figura). Tabelas e figuras enviadas fora de normas serão devolvidas para adequação.

Devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto. O título das tabelas e figuras deve ser curto e informativo, evitando a descrição das variáveis constantes no corpo da tabela.

Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas e unidades entre parênteses.

Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas, que deve ser referenciada. As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.

Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios). As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.

As figuras devem ser gravadas nos programas Microsoft® Excel ou Corel Draw® (extensão CDR), para possibilitar a edição e possíveis correções.

Usar linhas com no mínimo 3/4 ponto de espessura. As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas.

Não usar negrito nas figuras. Os números decimais apresentados no interior das tabelas e figuras dos manuscritos em português devem conter vírgula, e não ponto.

#### Citações no texto

As citações de autores no texto são em letras minúsculas, seguidas do ano de publicação. Quando houver dois autores, usar & (e comercial) e, no caso de três ou mais autores, citar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al.

Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520).

Somente podem ser utilizadas caso sejam estritamente necessárias ao desenvolvimento ou entendimento do trabalho. Contudo, não fazem parte da lista de referências, por isso são colocadas apenas em nota de rodapé. Coloca-se o sobrenome do autor seguido da expressão “comunicação pessoal”, a data da comunicação, o nome, estado e país da instituição à qual o autor é vinculado.

Referências

Baseia-se na Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR 6023).

As referências devem ser redigidas em página separada e ordenadas alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es).

Digitá-las em espaço simples, alinhamento justificado e recuo até a terceira letra a partir da segunda linha da referência. Para formatá-las, siga as seguintes instruções: No menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... RECUO ESPECIAL, opção DESLOCAMENTO... 0,6 cm. Em obras com dois e três autores, mencionam-se os autores separados por ponto-e-vírgula e, naquelas com mais de três autores, os três primeiros seguidos de et al.

As iniciais dos autores não podem conter espaços. O termo et al. não deve ser italizado nem precedido de vírgula.

Indica(m)-se o(s) autor(es) com entrada pelo último sobrenome seguido do(s) prenome(s) abreviado (s), exceto para nomes de origem espanhola, em que entram os dois últimos sobrenomes.

O recurso tipográfico utilizado para destacar o elemento título é negrito.

No caso de homônimos de cidades, acrescenta-se o nome do estado (ex.: Viçosa, MG; Viçosa, AL; Viçosa, RJ).

Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva



A entidade é tida como autora e deve ser escrita por extenso, acompanhada por sua respectiva abreviatura. No texto, é citada somente a abreviatura correspondente. Quando a editora é a mesma instituição responsável pela autoria e já tiver sido mencionada, não deverá ser citada novamente.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.

#### Livros e capítulos de livro

Os elementos essenciais são: autor(es), título e subtítulo (se houver), seguidos da expressão “In:”, e da referência completa como um todo. No final da referência, deve-se informar a paginação.

Quando a editora não é identificada, deve-se indicar a expressão sine nomine, abreviada, entre colchetes [s.n.].

Quando editor e local não puderem ser indicados na publicação, utilizam-se ambas as expressões, abreviadas, e entre colchetes [S.I.: s.n.].

LINDHAL, I.L. Nutrición y alimentación de las cabras. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **Fisiologia digestiva y nutrición de los ruminantes**. 3.ed. Zaragoza: Acríbia, 1974. p.425-434.

NEWMANN, A.L.; SNAPP, R.R. **Beef cattle**. 7.ed. New York: John Wiley, 1997. 883p.

#### Teses e Dissertações

Recomenda-se não citar teses e dissertações. Deve-se procurar referenciar sempre os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados. Excepcionalmente, se necessário citar teses e dissertações, indicar os seguintes elementos: autor, título, ano, página, nível e área do programa de pós-graduação, universidade e local.

CASTRO, F.B. **Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado em bovinos**. 1989. 123f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SOUZA, X.R. **Características de carcaça, qualidade de carne e composição lipídica de frangos de corte criados em sistemas de produção caipira e convencional**. 2004. 334f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

#### Boletins e relatórios

BOWMAN, V.A. **Palatability of animal, vegetable and blended fats by equine**. (S.L.): Virgínia Polytechnic Institute and State University, 1979. p.133-141 (Research division report, 175).

#### Artigos

O nome do periódico deve ser escrito por extenso. Com vistas à padronização deste tipo de referência, não é necessário citar o local; somente volume, intervalo de páginas e ano.

MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Distribuição de gorduras internas e de descarte e componentes externos do corpo de novilhos de gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.338-345, 2009.

Citações de artigos aprovados para publicação deverão ser realizadas preferencialmente acompanhadas do respectivo DOI.

FUKUSHIMA, R.S.; KERLEY, M.S. Use of lignin extracted from different plant sources as standards in the spectrophotometric acetyl bromide lignin method. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, 2011. doi: 10.1021/jf104826n (no prelo).

#### Congressos, reuniões, seminários etc

Citar o mínimo de trabalhos publicados em forma de resumo, procurando sempre referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados.

CASACCIA, J.L.; PIRES, C.C.; RESTLE, J. Confinamento de bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.468.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [1999]. (CD-ROM).

#### Artigo e/ou matéria em meios eletrônicos

Na citação de material bibliográfico obtido via internet, o autor deve procurar sempre usar artigos assinados, sendo também sua função decidir quais fontes têm realmente credibilidade e confiabilidade.

Quando se tratar de obras consultadas on-line, são essenciais as informações sobre o endereço eletrônico, apresentado entre os sinais < >, precedido da expressão “Disponível em:” e a data de acesso do documento, precedida da expressão “Acesso em:”.

NGUYEN, T.H.N.; NGUYEN, V.H.; NGUYEN, T.N. et al. [2003]. Effect of drenching with cooking oil on performance of local yellow cattle fed rice straw and cassava foliage. **Livestock Research for Rural Development**, v.15, n.7, 2003. Disponível em: <<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd15/7/nhan157.htm>> Acesso em: 28 jul. 2005.

REBOLLAR, P.G.; BLAS, C. [2002]. **Digestión de la soja integral en rumiantes**. Disponível em: <[http://www.ussoymeal.org/ruminant\\_s.pdf](http://www.ussoymeal.org/ruminant_s.pdf)> Acesso em: 12 out. 2002.

SILVA, R.N.; OLIVEIRA, R. [1996]. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPe, 4., 1996, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: Universidade Federal do Pernambuco, 1996. Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Acesso em: 21 jan. 1997.

#### Citações de softwares estatísticos

A RBZ não recomenda a citação bibliográfica de

softwares aplicados a análises estatísticas. A utilização de programas deve ser informada no texto (Material e Métodos) incluindo o procedimento específico e o nome do software com sua versão e/ou ano de lançamento.

“... os procedimentos estatísticos foram conduzidos utilizando-se o PROC MIXED do SAS (Statistical Analysis System, versão 9.2.)”