



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

CÉSAR APARECIDO DE ARAUJO BORGES

**EFEITO DA SUBSTITUIÇÃO DE MILHO GRÃO  
INTEIRO, POR AVEIA PRETA GRÃO, NO DESEMPENHO DE  
CORDEIROS CONFINADOS**

Londrina  
2010

**CÉSAR APARECIDO DE ARAUJO BORGES**

**EFEITO DA SUBSTITUIÇÃO DE MILHO GRÃO  
INTEIRO, POR AVEIA PRETA GRÃO, NO DESEMPENHO DE  
CORDEIROS CONFINADOS**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Ciência Animal – Área de Concentração: Produção Animal. Universidade Estadual de Londrina, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof. Dr. Edson Luis de Azambuja Ribeiro

Londrina  
2010

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da  
Universidade Estadual de Londrina.**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

B732e Borges, César Aparecido de Araújo.

Efeito da substituição de milho grão inteiro, por aveia preta grão, no desempenho de cordeiros confinados / César Aparecido de Araújo Borges. – Londrina, 2010.

40 f. : il.

Orientador: Edson Luis de Azambuja Ribeiro.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, 2010.

Inclui bibliografia.

1. Nutrição animal – Teses. 2. Ovino – Alimentação e rações – Teses. 3. Aveia como ração – Teses. I. Ribeiro, Edson Luis de Azambuja. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. III. Título.

CDU 636.085

CÉSAR APARECIDO DE ARAUJO BORGES

**EFEITO DA SUBSTITUIÇÃO DE MILHO GRÃO INTEIRO, POR  
AVEIA PRETA GRÃO, NO DESEMPENHO DE CORDEIROS  
CONFINADOS**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação em Ciência Animal – Área de Concentração: Produção Animal. Universidade Estadual de Londrina, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Edson Luis de Azambuja Ribeiro  
UEL – Londrina – PR

---

Profª Drª Márcia Regina Coelho  
UNIFIL – Londrina – PR

---

Prof.Dr. Prof. Dr. Valter Harry Bumbieris Junior  
UEL – Londrina – PR

---

Prof. Dr. Agostinho Ludovico  
UNOPAR – Londrina – PR

---

Prof.Dr. Marco Aurélio Alves de Freitas Barbosa  
UEL – Londrina – PR

Londrina, 17 de dezembro de 2010.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho aos meus pais Ercílio e Orlinda, por todo o apoio e suporte prestados durante a graduação e pós-graduação, sempre me ajudando a superar as dificuldades, fossem estas financeiras ou emocionais.

A sabedoria, paciência e fé de vocês foram imprescindíveis para que eu pudesse chegar até aqui.

## **AGRADECIMENTOS**

Gostaria de poder citar aqui o nome de cada pessoa que colaborou de alguma maneira para que fosse possível a realização deste experimento, mas pelo medo de cometer um equívoco e ser injusto com alguém, agradeço de maneira geral a todos os estagiários, amigos, funcionários da Fazesc e professores que contribuíram para o cumprimento de mais esta etapa em minha vida.

Em especial gostaria de agradecer:

Ao Prof. Dr. Edson Luis de Azambuja Ribeiro, que em um momento delicado concordou em me orientar e me deu todo suporte tanto acadêmico como pessoal;

A Professora Dra. Ivone Mizubuti, que juntamente com o professor Edson me ajudou durante esta jornada;

Ao amigo Tiago Zarpelon, por dividir as dificuldades e as apreensões;

A amiga Roberta Abrami, pelo apoio na realização das análises laboratoriais;

Aos amigos Ricardo Favero e Maurício Antonichelli, por assumirem a posição de responsáveis e serem imprescindíveis na realização do projeto de campo;

A Pedro Katsuki e Leandro Tenália, pela compreensão e liberação para que eu pudesse cumprir as exigências da pós-graduação;

A toda família Calzavara, que me acolheu realmente como um filho, me fazendo sentir em casa mesmo estando longe, me dando abrigo, me guiando, e principalmente me mostrando a importância de termos ao nosso lado pessoas que realmente se importam conosco;

A Marília Bendlin Calzavara por ser minha companheira, amiga, namorada e conselheira, só você sabe o que foi necessário passar para chegar até aqui.

BORGES, C. A. A. **Efeito da substituição de milho grão inteiro, por aveia preta grão, no desempenho de cordeiros confinados.** 2010. 40 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes níveis de substituição do milho grão inteiro por aveia preta grão (0, 15 e 30% base natural), em rações a base de concentrados sobre o consumo de matéria seca e de nutrientes, o desempenho e a viabilidade econômica de ovinos confinados. Foram utilizados 24 ovinos da raça Texel, sendo 12 machos inteiros e 12 fêmeas da mesma idade, com peso médio inicial de 24 kg, distribuídos em 12 baias, sendo alojados dois animais de gêneros distintos por baia e distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em três tratamentos experimentais. Os animais receberam as rações experimentais duas vezes ao dia, de modo a permitir uma sobra de 15%. Os tratamentos não apresentaram diferença estatística ( $P>0,05$ ) para consumo de matéria seca, conversão alimentar, pesos de carcaça quente e fria, rendimentos de carcaça quente e fria e perdas no resfriamento. A crescente inclusão de aveia preta em substituição ao milho inteiro apresentou efeito linear crescente ( $P<0,05$ ) sobre o consumo de proteína bruta, fibra bruta e fibra em detergente neutro e efeito quadrático sobre o consumo de extrato etéreo. A substituição do milho inteiro por aveia em rações sem forragem em até 30% pode ser utilizada sem interferir nos resultados de desempenho. A inclusão de 30% de aveia é a mais indicada, pois proporcionou a maior margem bruta.

**Palavras-chave:** Alto grão. Amido. Confinamento. Rações.

BORGES, C. A. A. **Effect of replacement whole corn grain by grain oat, on the performance of fedlot lambs.** 2010. 40 f. Dissertation (Master's Degree in Animal Science) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.

### **ABSTRACT**

The objective of this study was to evaluate the effects of different levels of substitution of whole corn grain by grain oats (0, 15 and 30% natural base), in rations on the basis of feed concentrates on the dry matter intake and nutrients, performance and economic viability of fedlot lambs. Were used 24 Texel lambs, being 12 non castrated, Texel crossbred and 12 females; with average weight of 24 kg, being housed, two lambs per pen and distributed in a completely randomized into three experimental treatments. The animals received the experimental diets twice daily to allow a surplus of 15%. The treatments did not differ significantly ( $P > 0.05$ ) for dry matter intake, feed: gain ratio, hot carcass weight, cold carcass weight, carcass yield, and cooling losses. The increasing inclusion of oats as a replacement for corn grain showed a linear increased ( $P < 0.05$ ) for crude protein, crude fiber and neutral detergent fiber and a quadratic effect on intake of ether extract. The replacement of corn grain by grain oats in diets without roughage, up to 30% can be used without interfering with the results of growth performance. The inclusion of 30% oats appears to be the most suitable, because it provided the highest gross margin.

**Keywords:** High grain diets. Starch. Feedlot. Rations.

## LISTA DE TABELAS

### REVISÃO DE LITERATURA

- Tabela 1** – Impacto do processamento do milho sobre a extensão e local da digestão do amido, por estimativa de regressão frente à oferta de amido alimentar e fluxo intestinal ..... 17
- Tabela 2** – Influência do nível de forragem sobre o local e extensão da digestão de amido ..... 17

### ARTIGO - BORGES, C. A. A. - EFEITO DA SUBSTITUIÇÃO DE MILHO GRÃO INTEIRO, POR AVEIA PRETA GRÃO, NO DESEMPENHO DE CORDEIROS CONFINADOS

- Tabela 1** – Proporções (%) dos ingredientes das rações experimentais e composição bromatológicas das rações ..... 28
- Tabela 2** – Consumo de matéria seca (MS) e nutrientes em cordeiros alimentados com diferentes níveis de substituição do milho grão inteiro por grão de aveia ..... 31
- Tabela 3** – Médias das características observadas no desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis de substituição do milho grão inteiro por grão de aveia ..... 34
- Tabela 4** – Efeito dos níveis de substituição do milho inteiro por aveia grão em rações à base de concentrados sobre o custo (R\$) por quilograma de ganho de peso e Margem Bruta (R\$/animal)..... 36

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	12
2.1	NÍVEL ENERGÉTICO DAS RAÇÕES, CONSUMO E DESEMPENHO PRODUTIVO.....	12
2.2	DIETAS A BASE DE MILHO INTEIRO: PROCESSAMENTO, TEOR DE VOLUMOSO, LOCAL E EXTENSÃO DA DIGESTÃO DO AMIDO .....	15
2.3	DESEMPENHO EM CONFINAMENTOS COM GRÃOS INTEIROS E PROCESSADOS.....	19
<b>3</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	21
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	25
4.1	OBJETIVO GERAL .....	25
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25
<b>5</b>	<b>ARTIGO: EFEITO DA SUBSTITUIÇÃO DE MILHO GRÃO INTEIRO, POR AVEIA PRETA GRÃO, NO DESEMPENHO DE CORDEIROS CONFINADOS</b> .....	26
	Resumo.....	26
	Abstract.....	26
	Introdução .....	27
	Material e Métodos.....	28
	Resultados e Discussão.....	31
	Conclusão .....	37
	Referências .....	38

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Landin et al. (2007), no Brasil a cadeia produtiva da carne ovina encontra-se em uma fase iniciante, quando comparada às cadeias produtivas de outros animais de produção, como bovinos, aves e suínos, entretanto, vêm passando por reestruturação e expansão significativas nos últimos anos.

Diante deste cenário as instituições de pesquisa, os órgãos públicos e todos os integrantes da cadeia tem realizado esforços para a redução da idade para o abate (VILLAS BÔAS et al., 2003), com a introdução de sistemas de produção de cordeiros jovens (POLI et al., 2008). Nestes sistemas, os animais são abatidos com 60 a 70 dias de idade e peso vivo de 27 a 30 kg, visando a produção de carne com alta qualidade, macia e com melhor aproveitamento dos cortes comestíveis. A utilização do confinamento vem, deste modo, atender as exigências dos consumidores ao possibilitar a produção desta carne diferenciada e auxiliar o produtor, permitindo que esse tenha uma atividade mais rentável, adequando seu sistema de produção as sazonalidades, principalmente as relacionadas à queda na oferta e nos valores nutritivos das pastagens.

A utilização de rações com elevada proporção de concentrado tem se tornado comum nos confinamentos, principalmente devido ao fato da taxa de crescimento e a eficiência alimentar serem melhorados quando se utiliza este tipo de ração, principalmente pelo aumento do nível de energia da dieta (KREHBIEL et al., 2006).

A adequação de rações a estas novas demandas, passa pelo ajuste da fração mínima de fibra efetiva, cuja função neste caso é exercer um efeito mais mecânico do que nutritivo. Sendo o principal objetivo da fibra nessas rações, promover a ruminação, a salivação e conseqüentemente reduzir o risco de acidose sem afetar o resultado produtivo (KATSUKI, 2009). A inclusão de grãos nas dietas fornece grandes quantidades de carboidratos solúveis de fácil digestão, disponibilizando energia metabolizável para o desenvolvimento dos animais (THEURER et al., 1999).

Um dos principais componentes nutritivos dos grãos é o amido, sendo a principal fonte deste o grão de milho, que geralmente é fornecido moído fino ou apenas quebrado para os animais. Entretanto, a utilização de milho grão inteiro

tem se mostrado interessante e possível. Segundo Grandini (2009), a utilização de rações a base de milho inteiro, sem fonte de volumosos de fibra longa ou mesmo volumoso algum, tem como vantagem justamente buscar o máximo benefício de conversão alimentar, sem emprego de processamentos mais modernos, que podem acarretar aumento dos custos de produção.

De um modo geral, o confinamento de animais recebendo rações com maior inclusão de grãos, possibilita além de melhores resultados técnicos, melhores resultados econômicos, por possibilitar que os animais ganhem peso com maior eficiência do que aqueles alimentados com rações mais volumosas (GASTALDELLO JR. et al. 2010).

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 NÍVEL ENERGÉTICO DAS RAÇÕES, CONSUMO E DESEMPENHO PRODUTIVO

De acordo com Mertens (1992), o consumo é influenciado pelo alimento (densidade energética, teor de nutrientes e capacidade de enchimento); pelo animal (peso vivo, variação do peso vivo, estado fisiológico, nível de produção), e pelas condições de ambiente que interferem na alimentação (espaço no cocho, disponibilidade de alimento, tempo de acesso ao alimento, frequência de alimentação, entre outros).

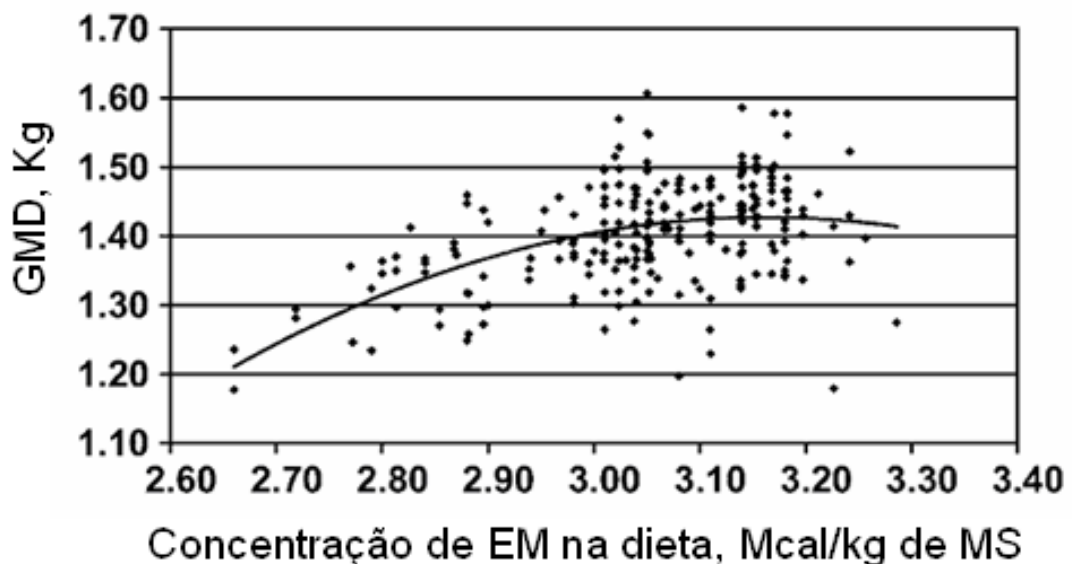
O consumo de alimentos por animais ruminantes é regulado por mecanismos físicos e químicos (MERTENS, 1994). Em sistemas de pastoreio ou em confinamento com dietas de baixo valor energético, essa limitação ocorre pela distensão do rúmen, associado aos fatores físicos de degradação da fibra, já em rações com alta energia, a limitação de consumo se dá pelo mecanismo químico, ou seja, a regulação ocorre pela satisfação energética (GRANDINI, 2007).

As chamadas rações de alta energia propiciam melhores resultados de conversão alimentar por necessitarem de menores quantidades de nutrientes por unidade de ganho, resultado já demonstrado no clássico trabalho de Woody et al. (1983), onde houve redução de 16% no requerimento nutricional por unidade de ganho nos animais alimentados com 90% de grãos em relação aos animais alimentados com 70% de grãos.

Segundo Grandini (2009), a maior eficiência no uso de dietas com alta energia ocorre basicamente por dois motivos, primeiramente pelo fato de existir nas equações de exigência energética para ganho e manutenção a presença do coeficiente de metabolizabilidade, que indica o aproveitamento da energia ingerida. Este coeficiente por sua vez está relacionado à concentração energética da ração, assim é necessário um menor consumo para a obtenção da mesma quantidade de energia e conseqüentemente o mesmo ganho. O segundo motivo é a maior compreensão que se tem atualmente da importância da gliconeogênese para os ruminantes, sendo a maior parte do carbono precursor da gliconeogênese oriundo do ácido propiônico, que conjuntamente com o butirato, tem aumento de suas

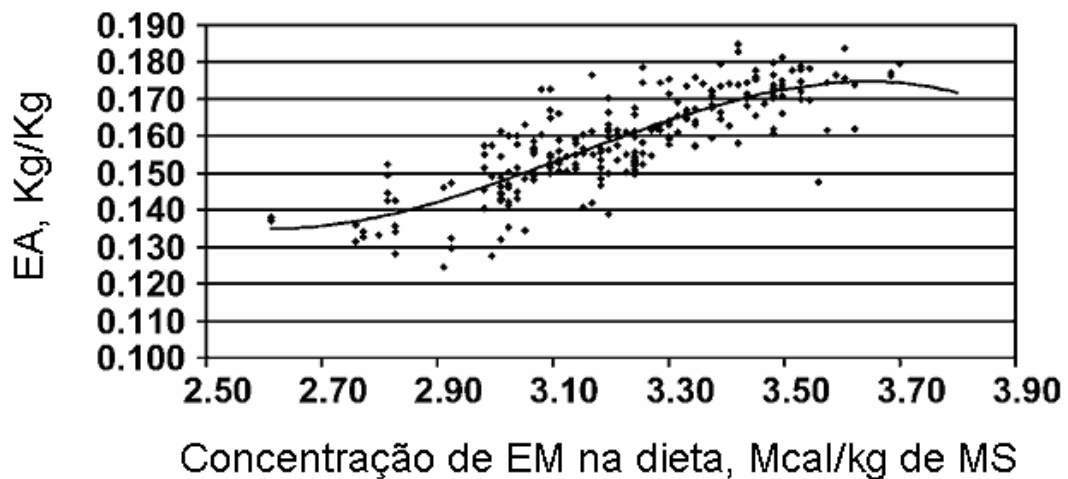
concentrações no rúmen dos animais quando estes são alimentados com dietas com alta energia.

Krehbiel et. al. (2006), fizeram uma compilação de dados de 49 experimentos com bovinos confinados e avaliaram os níveis de energia metabolizável em Mcal/Kg de MS, e observaram que a utilização de 3,16 Mcal/Kg de MS, apresentou o melhor resultado para ganho de peso e que a utilização de 3,45 Mcal/Kg de MS apresentou o melhor resultado para eficiência alimentar (figuras 1 e 2). É importante salientar, que o nível de 3,45 Mcal de EM/Kg de MS (equivalente a 88% de NDT), foi obtido com métodos de processamentos como a floculação, que permite um melhor aproveitamento dos nutrientes ofertados.



**Figura 1** – Relação entre a concentração energética em Mcal/Kg de MS e o ganho de peso, com cálculo da energia através da tabela de ingredientes do NRC 1996

**Fonte:** Adaptado de Krehbiel et al. (2006)



**Figura 2** – Relação entre eficiência alimentar (Kg de ganho/Kg de alimento consumido) em relação a concentração energética (Mcal de EM/Kg de MS), valores de energia provenientes de citação em literaturas  
**Fonte:** Adaptado de Krehbiel et al. (2006)

Alves et al. (2003), trabalhando com três diferentes níveis de energia na ração (2,42 ; 2,66 e 2,83 Mcal/Kg de MS) para cordeiros Santa Inês confinados, observaram que apesar dos resultados mais satisfatórios dos animais que consumiram a ração mais energética, não foi observado diferenças significativas para ganho de peso diário (GPD) e conversão alimentar, obtendo respectivamente, 0,123; 0,137; e 0,191 kg de GPD e 9,6; 8,4; e 7,0 de conversão alimentar (Kg de alimento/Kg de ganho). Dados que concordam com os encontrados por Martins et al. (1999), que avaliando o desempenho de cordeiros mestiços Texel em confinamento, alimentados com dois níveis de energia na dieta (2,17 e 2,72 Mcal EM/kg MS), encontraram ganho em peso diário de 0,116 e 0,159 kg/dia, respectivamente.

Piola Jr. et al. (2009), realizaram um estudo com três diferentes níveis de energia, sendo respectivamente 2,23; 2,54 e 2,85 Mcal de EM/Kg de MS, correspondendo a 78,2 ; 89,1 e 100% das recomendações do NRC (1985), sendo as dietas isoprotéicas (16,7% de PB). Os resultados para ganho de peso foram lineares e crescentes, demonstrando que as dietas mais energéticas foram mais eficientes.

Resultados semelhantes foram obtidos por Mahgoub, Lu e Early (2000), onde com dietas de 2,4; 2,5 e 2,7 Mcal de EM/Kg de MS, obtiveram respectivamente 90, 115 e 147 gramas de GPD.

## 2.2 Dietas a Base de Milho Inteiro: Processamento, Teor de Volumoso, Local e Extensão da Digestão do Amido

Constituindo o milho 55 a 85% das rações, os carboidratos não estruturais acabam por ser o principal fornecedor da energia, sendo o amido o seu principal componente.

A digestibilidade do amido no rúmen e no aparelho digestivo é muito maior em grãos pequenos (cevada, trigo, aveia) do que no sorgo ou no milho (OWENS, 2007). Segundo Zeoula e Caldas Neto (2001), a digestibilidade do amido pode sofrer grande variação de acordo com o tipo de grão de cereal, teor de amilopectina e amilose, camada externa do grânulo, presença de matriz protéica e método de processamento do grão. Ao comparar a degradabilidade ruminal do amido do milho, sorgo, trigo, cevada e aveia branca, Herrera-Saldana, Hubber e Poore (1990), fizeram a seguinte classificação em ordem decrescente de degradabilidade ruminal: aveia (98%), trigo (95%), cevada (90%), milho (52%) e sorgo (49%).

Em revisão realizada por Mathison (1996) sobre os efeitos do processamento na utilização dos grãos por bovinos, o autor concluiu que os grãos de aveia podem ser fornecidos inteiros, visto que o custo do processamento não se justificaria, devido a dificuldade em se moer o grão. Góí et al. (1998) também não observaram diferenças na digestibilidade das dietas quando forneceram a novilhos grãos de aveia branca inteiros e secos, moídos, amassados ou inteiros e umedecidos.

Entretanto Restle et al. (2001), verificaram efeito significativo da forma de processamento do grão de aveia preta sobre o desempenho de vacas de descarte em confinamento, obtendo ganho de peso médio diário de 1,097 kg, quando forneceram aos animais o grão de aveia preta na forma moída, e apenas 0,776 kg, ao utilizarem o grão na forma inteira. Segundo Mcallister e Cheng (1996), os grãos de aveia e cevada, diferentemente do milho e do sorgo, possuem o pericarpo que envolve o endosperma e o gérmen mais fibroso do que a aveia branca, o que o torna aparentemente mais resistente a digestão microbiana.

Os grãos de cereais inteiros são digestíveis dentro do rúmen, porém a utilização dos grãos inteiros vai depender da habilidade do ruminante em mastigar

os grãos durante a alimentação e, especialmente durante a ruminação (Morgan e Campling, 1978). Segundo Restle et al. (2001) o que contribui para a diferença de resultado entre os trabalhos citados anteriormente é o confinamento de vacas de descarte, que são menos eficientes em termos de mastigação, principalmente pelo fato de poderem apresentar problemas de dentição como desgaste e perda de dentes (MATHISON, 1996).

Zinn (1993) avaliou o efeito dos diferentes processamentos (milho floculado a vapor, aveia laminada a seco e aveia laminada a vapor com flocos grossos e flocos finos). Os resultados de ganho de peso 13,2% inferiores para a aveia em flocos finos quando comparada com a aveia em flocos maiores, já os dados de conversão alimentar sofreram aumento de 11,11% para os animais alimentados com a aveia laminada em flocos finos.

Com o aumento das quantidades de concentrado e conseqüentemente energia nas dietas, ocorrem mudanças nos locais de digestão do amido. Este fato é citado por Caetano (2008), que ao quantificar os níveis de amido fecal em bovinos confinados, sugere que o aumento da presença destes nas fezes, pode ser um indicativo da mudança do sítio de digestão do amido do rúmen para o tratogastrintestinal (TGI) posterior.

Há divergências quanto ao local mais eficiente de digestão do amido. Segundo Owens (2005a), durante a fermentação ruminal ocorrem perdas por calor e metano, já a digestão no duodeno e jejuno pode não ser tão eficiente, devido à alta taxa de passagem do grão e limitações enzimáticas para a digestão do amido em bovinos (NOCEK; TAMMINGA, 1991). Owens (2007), afirma que a vantagem do amido transformado em glicose por digestão no intestino delgado, por ter um valor energético líquido maior do que o do amido transformado em ácido por fermentação no rúmen pode ser reduzida em função de uma digestão limitada do amido no intestino delgado.

Um maior metabolismo dos tecidos intestinais pode utilizar grande parte da energia da glicose absorvida no duodeno e jejuno (CAETANO, 2008). Diversas revisões têm demonstrado de forma consistente que o desempenho animal é maior, quando os grãos são processados de forma a aumentar a degradação do amido no rúmen (OWENS et al., 1997; ZINN et al., 1993).

Em revisão de 180 dietas diferentes, com presença pequena de volumoso, Owens (2005) observou sempre maior extensão da digestão do amido no

rúmen, para milho inteiro e milho processado com moinho de rolo. Os dados podem ser observados na tabela 1.

**Tabela 1 –** Impacto do processamento do milho sobre a extensão e local da digestão do amido, por estimativa de regressão frente à oferta de amido alimentar e fluxo intestinal.

Método de processamento	Milho Prensado	Milho Úmido	Milho Floculado	Milho Inteiro
% amido total digerido no rúmen	70	91	85	75
% amido intestinal digerido	72	89	94	42
% amido total digerido	91	99	99	85

Fonte: adaptado de Owens (2005)

Em um trabalho com novilhos pesando 390 kg, Cole et al. (1976), mediram a digestibilidade do amido e a produção de ácidos graxos voláteis (AGVs) em dietas a base de milho inteiro, com crescentes níveis de inclusão de volumoso (0, 7, 14 e 21% respectivamente). Os resultados de ingestão e local de digestão do amido podem ser observados na tabela 2.

**Tabela 2 –** Influência do nível de forragem sobre o local e extensão da digestão de amido

	Nível de Forragem			
	0%	7%	14%	21%
Ingestão amido (g)	3246 b	3140 b	3189 b	2822 c
Desaparecimento (g)				
Rúmen	2598	2110	2277	2034
Intestino	530	849	662	660
Total	3128 b	2959 bc	2939 bc	2694 c
Ingresso de amido no intestino (g)	648	1016	908	788
% digestão amido total				
Rúmen	80,0 d	67,9 e	71,5 e	72,1 e
Intestino	81,8 d	83,6 d	72,9 e	83,8 d
Total	96,4 b	94,7 bc	92,2 c	95,4 bc

b,c significância (P<0,05); d, e significância (P<0,10).

Fonte: adaptado de Cole et al. (1976)

Podemos observar que nas rações sem a presença de volumoso, ocorreu uma maior digestão do amido no rúmen, o que acabou por proporcionar uma maior digestão total do amido ingerido (tabela 2). Entretanto, a maior eficiência de digestão do amido a nível intestinal apresentado pelo tratamento com 7% de

inclusão de volumoso, acabou por gerar uma compensação da menor digestão ocorrida no rúmen.

De um modo geral, os grãos de cereais são triturados para serem fornecidos aos ruminantes, visando rompimento da matriz protéica que envolve os grânulos de amido, favorecendo assim os processos digestivos, sejam eles enzimáticos ou fermentativos. Entretanto, segundo Bolzan et al. (2007), a conveniência do processamento depende do tipo de grão e do animal. Esse autor afirma que, para ruminantes pequenos, como ovinos e caprinos, os grãos quando fornecidos inteiros, promovem uma maior mastigação e ruminação, aumentando a produção de saliva e diminuindo as oscilações do pH ruminal. Fato reforçado por McDonald et al. (1981), que comentam que os ovinos são mais eficientes na mastigação e ruminação do que os bovinos, pois reduzem grãos inteiros em tamanho similar ao grão moído.

Queiroz et al. (2008), avaliaram a digestibilidade do amido em cordeiros confinados recebendo dietas com diferentes fontes protéicas e elevada proporção de grãos (2,9 Mcal de EM/Kg de MS). As rações utilizadas continham aproximadamente 40% de amido e milho moído com tamanho médio de partícula de 1,4 mm. Os autores constataram que somente 0,84% desse amido foi eliminado nas fezes. Já em trabalhos com a utilização de milho inteiro para ovinos confinados como o de Bolzan et al. (2007), não foi observada diferenças no consumo e digestibilidade de matéria seca, embora não tenha sido avaliado a eficiência de utilização do amido nos diferentes compartimentos do TGI.

Ao avaliar ovinos alimentados com 90% de concentrado, Hart e Glimp (1991) obtiveram 85% de digestibilidade do amido e não observaram diferença ( $p>0,05$ ) nessa variável e também no consumo de matéria seca, para os diferentes processamentos do grão de milho, que foram o milho inteiro ou moído peletizado.

### 2.3 DESEMPENHO EM CONFINAMENTOS COM GRÃOS INTEIROS E PROCESSADOS

Os confinamentos brasileiros cada vez mais tem utilizado dietas mais desafiadoras, compostas por maior proporção de concentrado e níveis

elevados de grãos de cereais. Mesmo que as fibras sejam utilizadas em pequena proporção na dieta final do animal confinado, esta acaba por ser um entrave em produções em grande escala, pelo maior volume de alimentos e área necessários no processo.

Segundo Pordomingo et al. (2002), o uso destas dietas com grande quantidade de carboidratos não estruturais pode ocasionar distúrbios digestivos como a acidose láctica ruminal. Ainda, segundo o mesmo autor, com o acúmulo de ácido láctico ocorre aumento na população de *Streptococcus bovis*, que fermentam açúcar a lactato, ao invés de outros ácidos graxos voláteis. Assim o pH ruminal diminui acentuadamente, favorecendo o desenvolvimento de *Lactobacillus*, o que acumula ainda mais lactato no rúmen, caracterizando no animal um quadro de acidose.

De acordo com Cooper e Klopfenstein (1996), o diagnóstico clínico da acidose, depende da mensuração da acidez ruminal ou do sangue, utilizando como referência os valores de pH de 5,6 e 5,2 para acidose crônica e aguda respectivamente.

Devem ser assegurados níveis mínimos de FDN fisicamente efetivo, seja ele proveniente de volumoso ou concentrado, de modo a gerar uma adequada ruminação e produção de saliva (MERTENS, 1994). Pordomingo et al. (2002), comentam que o milho inteiro promove uma maior salivação, ou seja, um maior efeito de fibra efetiva, o que é interessante em termos de manutenção do pH ruminal e diminuição dos riscos de acidose sub-clínica. O mesmo autor afirma em seu trabalho que o grão de milho inteiro, não limita a eficiência de conversão alimentar.

Em estudo realizado por Faturi et al. (2003) com bovinos confinados, ao avaliar quatro níveis de substituição (0, 33, 66 e 100%) do sorgo moído por aveia preta grão moída, no concentrado fornecido aos animais, observaram que a inclusão da aveia foi benéfica na adaptação. Os animais que receberam o tratamento com 66 e 100% de aveia preta em substituição ao sorgo, tiveram melhores resultados, ganhando respectivamente 0,756 Kg/dia, em contrapartida os animais dos demais tratamentos tiveram perda de peso. Os autores comentaram que este resultado ocorreu possivelmente pelo fato da aveia possuir maior quantidade de casca e fibra, o que auxilia neste período de adaptação, já que o desenvolvimento de uma microflora estável com a mudança da dieta baseada em forragem para a dieta baseada em grãos não é imediata.

Apesar da diminuição dos níveis energéticos da dieta com a inclusão da aveia, o ganho de peso não foi alterado significativamente nos níveis até 66% de substituição do sorgo com bovinos confinados (FATURI et al., 2003).

Elizalde et al. (2003) relataram à obtenção de ganho de peso vivo de 1,6 kg/dia e conversão alimentar (Kg/Kg) de 5,3: 1 em novilhos recebendo grãos de milho inteiro. Pordomingo et al. (2002), ao avaliar o desempenho de animais confinados submetidos a três dietas, sendo duas a base de milho grão inteiro e a terceira com grãos inteiros de milho e aveia, concluíram que a utilização conjunta de grãos de milho e aveia na proporção respectiva de 80:20%, resultou em aumentos do ganho de peso. Segundo os autores, isto ocorreu em função de uma melhor utilização do amido, quando comparado as rações contendo apenas o grão de milho inteiro.

Katsuki (2009) avaliou o efeito dos níveis de substituição do milho inteiro por casca de soja (0, 15, 30 e 45%) em dieta 100% concentrado com bovinos da raça nelore, não castrados. Os resultados mostraram que a inclusão crescente de casca de soja, diminuiu a digestibilidade da matéria seca, extrato etéreo, carboidratos totais, proteína bruta e carboidratos não estruturais, resultados explicados devido ao aumento da taxa de passagem provocado pela casca de soja. O ganho de peso dos animais não diferiu estatisticamente.

### 3 REFERÊNCIAS

- ALVES, K. S.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A. et al. Níveis de energia em dietas para ovinos Santa Inês: Características de carcaça e constituintes corporais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p. 1927-1936, 2003.
- BOLZAN, I.T.; SANCHEZ, L.M.B.; CARVALHO, P.A. et al. Consumo e digestibilidade em ovinos alimentados com dietas contendo grão de milho moído, inteiro ou tratado com uréia, com três níveis de concentrado. **Ciência Rural**, v.37, p.229-234, 2007.
- BOUTON, P. E.; FISHER, A. L.; HARRIS, P. V. et al. Effect of ultimate pH upon the water-holding capacity and tenderness of mutton. **Journal of Food Science**, v.36, p.435-439, 1971
- CAETANO, M. **Estudo das perdas de amido em confinamentos brasileiros e do uso de amido fecal como ferramenta de manejo de bovinos confinados**. 2008. 76 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.
- COLE, N. A.; JOHNSON, R. R.; OWENS, F. N. Influence of roughage level on the site and extent of digestion of whole shelled corn by beef steers. **Journal of Animal Science**, v.43, p. 483 – 489, 1976.
- COOPER, R.; Klopfenstein, T. Effect of Rumensin and feed intake variation on ruminal pH. In: SCIENTIFIC UPDATE ON RUMENSIN/TYLAN/MYCOTIL FOR THE PROFESSIONAL FEEDLOT CONSULTANT. 1996, Indianapolis, **Anais...**, Elanco Animal Health, 1996.
- ELIZALDE, J.C.; PAUL, W.; FRANCHONE, C. Consumo y ganancia de peso en vacunos alimentados a corral con dietas basadas en grano de maíz entero o molido y con baja inclusión de forraje. **Rev. Arg. Prod. Anim.**, v. 22, n. 1, p. 61, 2003
- FATURI, C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L. et al. Grão de aveia preta em substituição ao grão de sorgo para alimentação de novilhos na fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.437-448, 2003.
- GASTALDELLO JR, A. L.; PIRES, A. V.; SUSIN, I. et al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo alta proporção de concentrado adicionadas de agentes tamponantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p.556-562, 2010.
- GOI, L.J.; SANCHEZ, L.M.B.; GONÇALVES, M.B.F. et al. Tratamentos físicos do grão de aveia-branca (*Avena sativa*) na alimentação de bovinos. **Ciência Rural**, v. 28, n. 2, p. 303-307, 1998.
- GRANDINI, D. V. Manejo alimentar em confinamentos de bovinos de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 9., 2007, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: CBNA, 2007. p. 81- 86.

GRANDINI, D. V. Dietas contendo milho inteiro, sem fontes de volumoso para bovinos confinados. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES – RECENTES AVANÇOS NA NUTRIÇÃO DE BOVIOS CONFINADOS, 4., 2009, Botucatu. **Anais...Botucatu**, 2009. CD-ROM.

HART, S.P.; GLIMP, H.A. Effect of diet composition and feed intake level on diet digestibility and ruminal metabolism in growing lambs. **Journal of Animal Science**, v.69. p.1636 - 1644, 1991.

KATSUKI, P. A. **Avaliação nutricional, desempenho e qualidade da carne de bovinos alimentados com rações sem forragem, com diferentes níveis de substituição do milho inteiro por casca de soja**. 2009. 55 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

KREHBIEL, C. R.; CRANSTON, J. J.; MCCURDY, M. P. An upper limit for caloric density of finishing diets. **Journal of Animal Science**, v.84. p.34-46, 2006.

LANDIN, A.V.; MARIANTE, A.S.; McMANUS, C. et al. Características quantitativas da carcaça, medidas morfométricas e suas correlações em diferentes genótipos de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.4, p.665-676, 2007.

MAHGOUB, O.; LU, C. D.; EARLY, R. J. Effects of dietary energy density on feed intake, body weight gain and carcass chemical composition of Omani growing lambs. **Small Ruminant Research**, v.37, n.1, p.35–42, 2000.

MARTINS, E.N.; MACEDO, F.A.F.; MACEDO, R.M.G. et al. Desempenho e características quantitativas da carcaça de cordeiros mestiços Texel, terminados em confinamento, com diferentes níveis de energia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...Porto Alegre: SBZ**, 1999. p.347.

MATHISON, G.W. Effects of processing on the utilization of grain by cattle. **Animal Feed Science Technology**, v.58, p.113-125, 1996.

MCALLISTER, T.A.; CHENG, K.J. Microbial strategies in the ruminal digestion of cereal grains. **Animal Feed Science Technology**, v. 62, p. 29-36, 1996.

MCDONALD, P.; EDWARDS, R.; GREENHALGH, J. **Animal nutrition**. 3.ed. Zaragoza: Acribia, 1981. 518p.

MERTENS, D. R. Analysis of fiber in feeds and its uses in feed evaluation and ration formulation In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. **Anais...Lavras: SBZ**, 1992. p.1-32.

MERTENS, D. R., Regulation of forrage intake. In: FAHEY, G. C. (Ed.). **Forage quality, evaluation, and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.450-493.

MORGAN, C.A.; CAMPLING, R.C. Chewing behaviour of hay-fed cows given supplements of whole barley and oats grain. **Journal of Agricultural Science**, v. 91, p. 415-418, 1978.

MULLER, L. **Normas para a avaliação de carcaças e concursos de carcaças de novilhos**. Santa Maria: UFSM, 1980. 31p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Sheep**. 6. ed. Washington: National Academy Press, 1985.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Sheep**. 7. ed. Washington: National Academy Press, 2007.

NOCEK J. E.; Tamminga, S. Site of digestion of starch in the gastrointestinal tract of dairy cows and its effect on milk yield and composition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p. 3598-3629, 1991.

OWENS, F. N. **Corn grain processing and digestion**. Proc. 66th Minnesota Nutrition Conference, Saint Paul, MN, 2005b p. 113-133.

OWENS, F. N. **Impact of grain processing and quality on Holstein steer performance. Proc. Managing and marketing quality Holstein steers Conference**. 2005a. Disponível em: <[http://www.extension.iastate.edu/NR/rdonlyres/E805E929-2CEC-4DA8-A98C-CE1F618022D3/87062/ImpactOfGrainProcessing\\_Owens.pdf](http://www.extension.iastate.edu/NR/rdonlyres/E805E929-2CEC-4DA8-A98C-CE1F618022D3/87062/ImpactOfGrainProcessing_Owens.pdf)> Acesso em: 30 abr. 2010.

OWENS, F. N. Grain Processing and starch digestion. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES – SAÚDE DO RÚMEN,3., 2007, Botucatu. **Anais...** Botucatu, 2007. CD-ROM.

OWENS, F. N.; SECRIST, D. S.; HILL, W. J.; GILL, D. R. Acidosis in cattle: A Review. **Journal of Animal Science**, v.76, p. 275-286, 1998

OWENS, F. N.; SECRIST, D. S.; HILL, W. J. et al. The effect of grain source and grain processing on performance of feedlot cattle: A review. **Journal of Animal Science**, v.75, p. 868-879, 1997.

PIOLA JUNIOR, W.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y. et al. Ganho de peso e características da carcaça de cordeiros recebendo diferentes níveis de energia na ração. **Semina: Ciências Agrárias**, v.30, n.4, p.935-944, 2009.

POLI, C.H.E.C.; MONTEIRO, A.L.G.; BARROS, C.S. et al. Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.4, p.666-673, 2008.

PORDOMINGO, A. J.; JONAS, O.; ADRA, M. et al. **Evaluación de dietas basadas en grano entero, sin fibra larga, para engorde de bovinos a corral**. 2002. Disponível em: <[http://www.inta.gov.ar/ediciones/ria/31\\_1/001.pdf](http://www.inta.gov.ar/ediciones/ria/31_1/001.pdf)>. Acesso em: 29 maio 2010.

QUEIROZ, M. A. A.; SUSIN, I.; PIRES, A. V. et al. Desempenho de cordeiros e estimativa da digestibilidade do amido de dietas com diferentes fontes protéicas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n.9, p.1193-1200, 2008.

RESTLE, J.; FATURI, C.; PASCOAL, L.L. Efeito da forma física da aveia preta sobre o desempenho de vacas de descarte terminadas em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...Piracicaba**: SBZ, 2001.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT. **User's Guide**. Cary: SAS Institute Inc., 1994.

SILVA, D. J., QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos**: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.

THEURER, C.B. Grain processing effects on starch utilization by ruminants. **Journal Animal Science**, v.63, p.1649–1662, 1986.

THEURER, C.B.; HUBER, J.T.; DELGADO-ELORDUY, A. et al. Invited review: summary of steam-flaking corn or sorghum grain for lactating dairy cows. **Journal Dairy Science**, v.82, p.1950-1959, 1999.

VILLAS BÔAS, A.S.; ARRIGONI, M.B.; SILVEIRA, A.C. et al. Idade à desmama e manejo alimentar na produção de cordeiros super-precoces. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1969-1980, 2003.

WOODY, H. D.; FOX, D. G.; BLACK, J. R. Effect of diet grain content on performance of growing and finishing cattle. **Journal of Animal Science**, v.57, p. 717-726, 1983.

ZEOULA, L. M.; CALDAS NETO, S. F. Recentes avanços em amido na nutrição de gado leiteiro. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINOCULTURA LEITEIRA – NOVOS CONCEITOS EM NUTRIÇÃO, 2, 2001, Lavras. **Anais...Lavras**: UFLA, 2001. p. 249 – 284.

ZINN, R. A. Influence of processing on the feeding value of oats for feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v.71, p. 2303 -2309, 1993.

ZINN, R. A.; OWENS, F. N.; WARE, R. A. Faking corn: processing mechanics, quality standards, and impacts on energy availability and performance on feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v.69, p. 905-916, 1991.

## **4 OBJETIVOS**

### **4.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar os efeitos de dois teores de substituição do milho por aveia preta, sobre o desempenho de ovinos confinados recebendo rações sem forragem.

### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Avaliar o consumo de matéria seca, de nutrientes, conversão alimentar, ganho de peso, rendimento de carcaça e viabilidade econômica, de ovinos alimentados com dietas sem forragem a base de milho grão inteiro com aveia preta em substituição ao milho.

## **5 ARTIGO: EFEITO DA SUBSTITUIÇÃO DE MILHO GRÃO INTEIRO, POR AVEIA PRETA GRÃO, NO DESEMPENHO DE CORDEIROS CONFINADOS**

### **Resumo**

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos de diferentes níveis de substituição do milho grão inteiro por aveia preta grão (0, 15 e 30% base natural), em rações a base de concentrados sobre o consumo de matéria seca e de nutrientes, o desempenho e a viabilidade econômica de ovinos confinados. Foram utilizados 24 ovinos da raça Texel, sendo 12 machos inteiros e 12 fêmeas da mesma idade, com peso médio inicial de 24 kg, distribuídos em 12 baias, sendo alojados dois animais de gêneros distintos por baia e distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em três tratamentos experimentais. Os animais receberam as rações experimentais duas vezes ao dia, de modo a permitir uma sobra de 15%. Os tratamentos não apresentaram diferença estatística ( $P>0,05$ ) para consumo de matéria seca, conversão alimentar, pesos de carcaça quente e fria, rendimentos de carcaça quente e fria e perdas no resfriamento. A crescente inclusão de aveia preta em substituição ao milho inteiro apresentou efeito linear crescente ( $P<0,05$ ) sobre o consumo de proteína bruta, fibra bruta e fibra em detergente neutro e efeito quadrático sobre o consumo de extrato etéreo. A substituição do milho inteiro por aveia em rações sem forragem em até 30% pode ser utilizada sem interferir nos resultados de desempenho. A inclusão de 30% de aveia é a mais indicada, pois proporcionou a maior margem bruta.

**Palavras-chave:** alto grão, amido, confinamento, rações.

## **EFFECT OF REPLACEMENT WHOLE CORN GRAIN BY GRAIN OAT, ON THE PERFORMANCE OF FEDLOT LAMBS**

### **Abstract**

The objective of this study was to evaluate the effects of different levels of substitution of whole corn grain by grain oats (0, 15 and 30% natural base), in rations on the basis of feed concentrates on the dry matter intake and nutrients, performance and economic viability of fedlot lambs. Were used 24 Texel lambs, being 12 non castrated, Texel crossbred and 12 females; with average weight of 24 kg, being housed, two lambs per pen and distributed in a completely randomized into three experimental treatments. The animals received the experimental diets twice daily to allow a surplus of 15%. The treatments did not differ significantly ( $P> 0.05$ ) for dry matter intake, feed: gain ratio, hot carcass weight, cold carcass weight, carcass yield, and cooling losses. The increasing inclusion of oats as a replacement for corn grain

showed a linear increased ( $P < 0.05$ ) for crude protein, crude fiber and neutral detergent fiber and a quadratic effect on intake of ether extract. The replacement of corn grain by grain oats in diets without roughage, up to 30% can be used without interfering with the results of growth performance. The inclusion of 30% oats appears to be the most suitable, because it provided the highest gross margin.

**Keywords:** high grain diets, starch, feedlot, rations.

## Introdução

Nos últimos anos, a demanda pela carne de cordeiro tem aumentado significativamente, principalmente nas capitais e grandes cidades do país. Assim, o atendimento a este tipo de público consumidor, passa impreterivelmente, pelo confinamento dos cordeiros ainda jovens, com dietas balanceadas e, de densidade energética adequada a obtenção de um produto com qualidade superior e com a padronização necessária (NERES et al. 2001, MURTA et al. 2009)

Entretanto, o confinamento é uma técnica que implica em um maior grau de tecnologia e investimentos por parte do produtor rural, visto existir uma maior necessidade de instalações, maquinário e de pessoal capacitado envolvidos no processo. Um dos maiores entraves a disseminação desta técnica é a produção de volumosos, que demanda área para o plantio, bem como planejamento estratégico antecipado.

As dietas com alto teor de concentrado nos últimos anos tornaram-se economicamente viáveis no Brasil, em função da elevação no custo de produção de volumosos, redução no preço dos concentrados e ao aumento da oferta de co-produtos da indústria (CERVIERI, 2009).

De acordo com Bolzan et al. (2007), para os pequenos ruminantes, a oferta de grão inteiro pode ser realizada, visto a maior eficiência destes animais em ruminar, mastigar e conseqüentemente produzir saliva.

Na Argentina, o uso de grão inteiro de milho tem se disseminado, além do que, a conversão alimentar alcançada com grão inteiro é similar ou levemente inferior (8 a 10%) às alcançadas com grão moído ou amassado seco (KATSUKI 2009).

Nos últimos anos tem ocorrido um excedente de produção de aveia, principalmente na região sul, onde esta é cultivada com o intuito de produção de

sementes e grãos, bem como para servir como cobertura do solo e posterior fonte de palhada para o plantio direto das culturas de verão (FATURI et al., 2003).

A utilização da aveia preta sem nenhum tipo de processamento do grão é muito contestada, principalmente pelo fato da aveia preta possuir o pericarpo que envolve o endosperma e o gérmen mais fibroso do que a aveia branca, o que a torna mais resistente a degradação pelos microorganismos ruminais (RESTLE et al. 2001)

Apesar destes comentários, em seu trabalho, Mathison (1996), não observou diferença para o tipo de processamento dado a aveia, concluindo ser melhor sua utilização de forma não processada (inteira), devido o alto custo para sua moagem ocasionado pela dificuldade de trituração.

O estudo teve por objetivo avaliar o efeito dos diferentes níveis de substituição do milho grão inteiro por aveia preta grão não processada, sobre os índices zootécnicos de desempenho, consumo de nutrientes e viabilidade econômica, utilizando cordeiros da raça Texel.

## **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola da Universidade Estadual de Londrina no período de 05 de setembro a 16 de outubro de 2009.

Foram utilizados 24 ovinos da raça Texel, sendo 12 machos inteiros e 12 fêmeas da mesma idade, com peso médio inicial de 24 kg, distribuídos em 12 baias, sendo alojados dois animais de gêneros distintos por baia. As baias continham área de 2,5 m<sup>2</sup>, piso de concreto coberto por cama de cepilho de madeira, bebedouro e cocho de alimentação com disponibilidade de 20 cm/animal.

O experimento compreendeu a sete dias de adaptação com oferta de feno de Tifton (*Cynodon, spp.*) a vontade, e quantidades diárias crescente das rações experimentais, sendo as pesagens realizadas a cada 14 dias.

Os alimentos, nas suas respectivas proporções, foram fornecidos à vontade duas vezes ao dia, às 7:30 e às 17:30 horas, sendo que as sobras foram registradas e pesadas diariamente para a determinação do consumo diário. A quantidade de ração fornecida foi calculada de modo a permitir aproximadamente 15% de sobras, enquanto o fornecimento de água foi à vontade.

As rações foram compostas, utilizando-se os seguintes ingredientes: milho inteiro seco com casca, aveia preta grão seco com casca, concentrado protéico contendo: farelo de soja, uréia, núcleo mineral-vitamínico e aditivo promotor de crescimento. As proporções dos ingredientes e a composição química das rações encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1 –** Proporções (%) dos ingredientes das rações experimentais e composição bromatológica das rações.

Ingredientes	Rações experimentais (Níveis de substituição)		
	T1	T2	T3
	(0%)	(15%)	(30%)
Milho Grão Inteiro	84,75	69,83	54,91
Aveia Preta Grão inteiro	0	14,92	29,84
Concentrado Protéico, Mineral e Vitamínico <sup>1</sup>	15,25	15,25	15,25
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Composição Bromatológica (% na MS)</b>			
Materia Seca	88,95	89,55	88,96
Nutrientes Digestíveis Totais	78,97	77,67	77,21
Proteína Bruta	12,18	13,73	16,72
Extrato Etéreo	3,82	3,60	4,12
Fibra em Detergente Neutro	21,05	30,23	28,96
Amido <sup>2</sup>	60,15	57,5	54,79
Matéria mineral	3,61	3,68	3,69
Monensina Sódica <sup>3</sup> (ppm)	25,41	25,41	25,41

<sup>1</sup> Composição: Nutrientes digestíveis totais (% na MS), 65,40; Proteína bruta (% na MS), 41,83; Extrato etéreo (% na MS), 4,65; Fibra em detergente neutro (% na MS), 13,30; Fibra em detergente ácido (% na MS), 7,65; Matéria mineral (% na MS), 27,22; Vitamina A (UI/kg), 33.330,00; Vitamina D3 (UI/kg), 2.220,00; Vitamina E (UI/kg), 138,88; Cálcio (% na MS), 5,61; Fósforo (% na MS), 1,11; Enxofre (% na MS), 5,00; Sódio (% na MS), 9,44; Cloro (% na MS), 14,77; Manganês (mg/kg), 277,7; Cobre (mg/kg), 91,11; Iodo (mg/kg), 4,97; Zinco (mg/kg), 360,00; Cobalto (mg/kg), 4,97; Selênio (mg/kg), 1,53; Monensina sódica (mg/kg MS), 166,66.

<sup>2</sup> Calculado considerando-se os resultados obtidos da análise laboratorial do amido de cada ingrediente utilizado, multiplicado pela sua inclusão na ração.

<sup>3</sup> Calculado com base nos níveis de garantia do concentrado protéico, mineral e vitamínico multiplicado pela sua inclusão na ração.

Semanalmente foram coletadas amostras de alimento oferecido, bem como das sobras. As amostras semanais correspondentes a cada um dos períodos de 14 dias foram agrupadas proporcionalmente, constituindo-se as

amostras compostas. Estas amostras foram secas em estufa a 55°C e moídas para análise.

As análises bromatológicas foram processadas no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Estadual de Londrina. As determinações químicas de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e de extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra bruta (FB) e matéria mineral (MM) foram realizadas conforme metodologias descritas por Mizubuti et al. (2009). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados pela equação sugerida pelo NRC (1996).

$$\text{NDT} = 40,26 + (0,1969 \times \text{PB}) + (0,4228 \times \text{ENN}) + (1,19 \times \text{EE}) - (0,1379 \times \text{FB})$$

As pesagens dos animais foram realizadas ao início do experimento e ao final de cada período experimental de 14 dias cada, após jejum de sólidos de 12 horas, completando três períodos experimentais. A partir desses dados foram calculados o ganho médio diário (GMD), a matéria seca ingerida, a matéria seca ingerida como percentagem do peso vivo, a matéria seca ingerida/ kg<sup>0,75</sup> e a conversão alimentar (CA) (matéria seca ingerida /ganho médio diário).

Após 42 dias de experimento os animais foram submetidos ao manejo pré-abate, com pesagem após jejum de sólidos de 12 horas, para permitir posterior determinação de rendimento de carcaça. O abate foi realizado em um frigorífico comercial localizado no distrito São Martinho da cidade de Cambé a 45 km da cidade de Londrina, seguindo a legislação de abate (BRASIL, 2000).

Ao término do abate, foram anotados os pesos de carcaça quente. As carcaças foram identificadas e mantidas em câmara fria por 24 horas à temperatura de 2° C e foram pesadas para obtenção do peso e rendimento de carcaça fria e a perda de umidade ao resfriamento.

Para se efetuar a análise econômica da alimentação oferecida no experimento, foram considerados os preços de mercado obtidos para os ingredientes das rações, para a carcaça e o peso vivo de cordeiros. De posse do custo de cada ração e do consumo de matéria seca das mesmas, foi calculado o resultado econômico proporcionado por ração.

Os resultados foram interpretados estatisticamente por meio de análises de variância e regressão, utilizando-se o Statistical Analyses System – SAS (1999).

## Resultados e Discussão

Os consumos de matéria seca (CMS), expressos em grama por dia (g/dia), percentagem do peso vivo (%PV) e gramas por unidade de tamanho metabólico (g/kg<sup>0,75</sup>), não apresentaram diferença estatística ( $P>0,05$ ) nos diferentes níveis de inclusão de aveia (Tabela 2).

**Tabela 2** – Consumo de matéria seca (MS) e nutrientes em cordeiros alimentados com diferentes níveis de substituição do milho grão inteiro por grão de aveia.

Consumo	Tratamentos				R <sup>2</sup>	Regressão
	T1 (0%)	T2 (15%)	T3 (30%)	CV (%)		
MS (g/dia)	1861	1903	2128	12,69	-	$\hat{y} = 1964$
MS (%PV)	3,212	3,046	3,329	10,61	-	$\hat{y} = 3,20$
MS (g/PV <sup>0,75</sup> )	0,498	0,4816	0,529	11,10	-	$\hat{y} = 0,50$
PB (Kg/dia)	0,204	0,259	0,365	13,45	0,81	$\hat{y} = 0,20362 + 0,001984x$
PB (%PV)	0,351	0,414	0,571	11,47	0,81	$\hat{y} = 0,335 + 0,00735x$
EE (g/dia)	74,00	69,54	89,77	12,72	0,51	$\hat{y} = 74,005 - 1,12158x + 0,05491x^2$
EE (% PV)	0,1277	0,1113	0,1405	10,64	0,51	$\hat{y} = 0,12773 - 0,00261x + 0,00010134x^2$
FDN (Kg/dia)	0,373	0,588	0,626	12,60	0,79	$\hat{y} = 0,37276 + 0,02020125x$
FDN (%PV)	0,6431	0,9405	0,9793	10,63	0,78	$\hat{y} = 0,64310 + 0,02844x - 0,00057449x^2$
NDT (g/dia)	1483,5	1474,2	1640,8	12,62	-	$\hat{y} = 1533$
NDT (%PV)	2,56	2,36	2,57	10,54	-	$\hat{y} = 2,50$
MM (Kg/dia)	0,054	0,072	0,074	13,56	0,56	$\hat{y} = 0,0542375 + 0,00166492x$
MM (% PV)	0,0935	0,1148	0,1161	11,55	0,48	$\hat{y} = 0,108$
FB (Kg/dia)	0,075	0,110	0,124	12,33	0,78	$\hat{y} = 0,0747375 + 0,00304433x$
FB (% PV)	0,1290	0,1758	0,1935	10,35	0,77	$\hat{y} = 0,12898 + 0,00409x$

MS: Matéria seca; MM: Matéria Mineral; PB: Proteína Bruta; EE: Extrato Etéreo; FB: Fibra Bruta; FDN: Fibra em Detergente Neutro; NDT: Nutrientes Digestíveis Totais. Médias seguidas de letras diferentes diferem a  $P>0,05$

O CMS (% PV) em média para os três tratamentos foi de 3,20%. Resultado este que vem de acordo com os 3,55% obtidos por Urano et al. (2006) e os obtidos em trabalho semelhante por Zarpelon (2010), que encontrou média de 3,67%. Entretanto pode ser considerado relativamente baixo quando comparado ao

consumo predito pelo NRC (2007) que é de 4,15% do PV para cordeiros com peso médio de 30 Kg e ganho médio diário de 300 gramas/dia.

Mertens (1994), afirma que com dietas de elevada densidade energética, conforme o presente trabalho (valores de NDT de 78,97; 77,67 e 77,21% respectivamente para os tratamentos 1, 2 e 3), o consumo é limitado pela demanda energética e não pela limitação física, ou seja, os animais atenderam as suas exigências de energia com um menor consumo relativo ao peso vivo.

O consumo de PB em g/dia e % PV apresentou efeito linear, com diferença ( $p < 0,05$ ) entre o nível de inclusão de 30% em relação aos demais tratamentos. Apesar do consumo de MS não ter apresentado diferenças estatísticas, este maior consumo de PB é coerente com os tratamentos apresentados, visto que a aveia possui maior concentração protéica que o milho, o que conseqüentemente proporciona um maior nível protéico para as dietas com a inclusão de aveia, conforme pode ser observado na Tabela 1. Esse maior consumo de PB não refletiu em diferenças estatísticas para as variáveis de desempenho avaliadas no presente trabalho.

Os resultados de consumo de extrato etéreo apresentaram diferença estatística ( $p > 0,05$ ) e comportamento quadrático (Tabela 2). Apesar dos valores de EE serem utilizados para o cálculo dos nutrientes digestíveis totais, estes não interferiram no consumo de NDT, que não diferiu estatisticamente para os tratamentos ( $P > 0,05$ ), o que por sua vez, explica a semelhança observada no desempenho animal produzido pelas rações experimentais (Tabela 3). Mesmo assim, estes dados corroboram para a confirmação da limitação do consumo pelo valor energético das dietas, visto que o consumo médio de NDT observado para os três tratamentos foi muito superior (1532,8 g/dia) ao recomendado pelo NRC (2007) que é de 990 g de NDT/dia para animais de 30 kg e ganhando 300 gramas diários.

Ao derivarmos as equações de regressão, obtemos que o consumo mínimo de EE, em g/dia e % do peso vivo, seria respectivamente com os níveis de 20,43% e 25,75% de inclusão de aveia.

A crescente inclusão de aveia em substituição ao grão de milho inteiro apresentou efeito linear crescente ( $p < 0,05$ ) sobre o consumo de FDN (g/dia) e FB (g/dia e % PV), onde os tratamentos com 15 e 30% de inclusão de aveia apresentaram maiores médias do que o tratamento sem adição deste cereal. Já o consumo de FDN (% PV), apresentou efeito quadrático, ao substituirmos na

equação de regressão, encontramos que o máximo consumo de FDN (% PV), ocorreria com o nível de inclusão de 24,73% de aveia. Resultados estes esperados, devido à maior quantidade de FDN nas dietas onde a aveia esteve presente.

De acordo com Faturi et al. (2003), pelo fato de possuir grande quantidade de casca, a aveia seria capaz de proporcionar uma melhor adequação da microflora ruminal no período de adaptação as dietas a base de grãos. Outro fator positivo para as dietas com aveia nesta fase de transição é o fato de possuírem uma menor concentração de carboidratos não estruturais, basicamente amido que, segundo Vasconcelos e Galyean (2008), com o consumo excessivo podem levar a queda no pH ruminal, resultante da elevação de glicose livre e conseqüente aumento da produção de ácido láctico, podendo levar a um quadro de acidose láctica ruminal.

Entretanto este maior consumo de FDN e a menor concentração de amido da dieta, não refletiram nos resultados de desempenho dos animais, que não apresentaram diferenças ( $P>0,05$ ) para nenhum dos parâmetros analisados (Tabela 3).

Não houve efeito ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos, pelo fato do grão de milho inteiro ser capaz de gerar estímulo suficiente para a ruminação, permitindo eliminar a necessidade de fibra longa em rações de alto teor de grão (PORDOMINGO et al., 2002), atendendo assim as necessidades mínimas para uma boa saúde do rúmen. Segundo Anderson et al. (1988), nas rações experimentais em que o milho inteiro realiza a função mecânica da fibra, considera-se que o seu FDN tenha efetividade de 100%.

**Tabela 3** – Médias das características observadas no desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis de substituição do milho grão inteiro por grão de aveia.

Parâmetros	Rações experimentais (Níveis de substituição)					R <sup>2</sup>	Regressão	Sexo	
	T1 (0%)	T2 (15%)	T3 (30%)	CV (%)	M			F	
PVI (kg)	22,400	24,113	24,400	11,87	-	$\hat{Y} = 23,64$	23,175	24,100	
PVF (kg)	33,625	35,250	37,538	10,61	-	$\hat{Y} = 35,47$	36,183	34,758	
GPMD (g/dia)	267,26	265,18	312,80	22,18	-	$\hat{Y} = 281,75$	309,72 a	253,77 b	
CA (kg MS/kg PV)	3,5225	3,6325	3,3975	11,21	-	$\hat{Y} = 3,52$	-	-	
PCQ (Kg)	17,575	18,556	19,000	10,80	-	$\hat{Y} = 18,38$	18,658	18,096	
PCF (Kg)	16,994	17,906	18,351	10,93	-	$\hat{Y} = 17,75$	18,010	17,492	
RCQ (%)	52,331	52,560	50,701	4,13	-	$\hat{Y} = 51,86$	51,5797	52,1479	
RCF (%)	50,597	50,706	48,973	4,20	-	$\hat{Y} = 50,09$	49,7772	50,4070	
PR (%)	- 3,3168	-3,5258	-3,4111	19,35	-	$\hat{Y} = - 3,42$	- 3,5045 a	-3,3313	

PVI: peso vivo inicial; PVF: peso vivo final; GPMD: ganho de peso médio diário; CA: conversão alimentar; PCQ: peso de carcaça quente; PCF: peso de carcaça fria; RCQ: rendimento de carcaça quente; RCF: rendimento carcaça fria; PR: perdas por resfriamento. Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem a  $P > 0,05$

O ganho de peso foi satisfatório, obtendo média para os três tratamentos de 282 g/dia. Resultados semelhantes foram encontrados por Zarpelon (2010), que ao avaliar o uso de rações a base de grão de milho inteiro, obteve ganhos de 273 g/dia. Resultados semelhantes também foram obtidos por Urano et. al. (2006), que ao alimentarem cordeiros em regime de confinamento com teores crescentes de grão de soja, obtiveram ganho de peso de 277 g/dia.

Os resultados de conversão alimentar (kg de MS/kg de peso vivo) também não diferiram ( $p > 0,05$ ), entretanto, a média obtida de 3,52 pode ser considerada um excelente resultado, sendo semelhante ao encontrado por Urano et. al. (2006) que obtiveram conversão alimentar média de 3,6, os quais foram melhores que os encontrados por outros autores (SIQUEIRA et al. 2001; FURUSHO-GARCIA et al. 2004; CUNHA et. al. 2008) ao trabalharem com cordeiros confinados.

Não foram observadas diferenças entre os tratamentos para, peso de carcaça quente, peso de carcaça fria, rendimento carcaça quente, rendimento de carcaça fria e perda no resfriamento, resultados que condizem com os encontrados por Zarpelon (2010), que avaliou os parâmetros, em cordeiros confinados com dietas contendo milho inteiro com diferentes inclusões de casca de soja.

Segundo Rodrigues et al. (2008) o rendimento de carcaça quente (RCQ) é uma informação importante, pois representa a rentabilidade da porção comestível. O rendimento médio de carcaça apresentado de 51,86% é muito bom e superior aos encontrados em diversos trabalhos com cordeiros confinados (RODRIGUES et al. 2008; PIOLA JR et al. 2008). Entre outros fatores o RC pode ter sido influenciado pelo baixo peso do conteúdo gastrintestinal devido à ausência de volumoso nas dietas.

A perda no resfriamento (PR) é um parâmetro que indica a perda de peso da carcaça, ocasionada pelo acondicionamento na câmara fria dos frigoríficos e geralmente esta variável está inversamente correlacionada à espessura de gordura (RODRIGUES et al. 2008). O valor médio de PR, obtido para os três tratamentos foi de 3,42%, superior aos 2,4% encontrado por Rodrigues et al. (2008) e inferior ao valor de 4,3% obtido por Furusho-Garcia et al.(2004) e Siqueira et al. (2001).

Aliado ao confinamento o sexo é um dos fatores mais importantes que se dispõe para a obtenção de bons ganhos de peso, por afetar a velocidade de crescimento e a deposição dos distintos tecidos do corpo dos animais (CARVALHO et al. 1999).

Ao avaliarem o desempenho de cordeiros machos inteiros, machos castrados e fêmeas em confinamento, Carvalho et al. (1999) não encontraram diferença significativa para as variáveis estudadas, entretanto, argumentam que possivelmente a superioridade dos machos não se pronunciou devido a idade muito jovem ao abate. Resultados estes diferentes dos observados no presente trabalho, onde houve efeito do sexo sobre o parâmetro ganho de peso diário, sendo os machos superiores as fêmeas, obtendo respectivamente média de 310 g contra 254 g. Resultados que condizem com os obtidos por Cunha et al. (2001), que observaram diferenças significativas entre os sexos para ganho de peso diário de cordeiros Suffolk confinados, obtendo respectivamente para machos e fêmeas 301 g e 252 g./dia.

Crouse et al. (1981), argumentam que o desempenho superior obtida pelos machos em comparação as fêmeas se deve ao hormônio anabólico testosterona produzido pelos machos e, que quanto maior o nível da alimentação oferecida, maiores são as diferenças observadas entre machos e fêmeas.

A influência da inclusão de diferentes níveis de aveia sobre o custo/Kg de ganho de PV, receita bruta e margem bruta por animal encontra-se na Tabela 4. Para cálculo foi atribuído o valor de R\$250/tonelada de matéria natural ao milho, R\$230/tonelada de matéria natural a aveia e R\$1400/tonelada do pellet protéico, vitamínico e mineral.

**Tabela 4** – Efeito dos níveis de substituição do milho inteiro por aveia grão em rações à base de concentrados sobre o custo (R\$) por quilograma de ganho de peso e Margem Bruta (R\$/animal).

Item	Rações experimentais (Níveis de substituição)		
	T1 (0%)	T2 (15%)	T3 (30%)
<sup>1</sup> Custo/animal magro, R\$	67,20	72,34	73,20
Custo/kg de MS da ração, R\$	0,4749	0,4685	0,4682
<sup>2</sup> Custo/kg PV engordado no confinamento, R\$	1,67	1,70	1,59
<sup>3</sup> Custo de Alimentação/Animal no confinamento, R\$	18,78	18,95	20,90
<sup>4</sup> Custo de Alimentação/animal e de aquisição de cordeiro magro, R\$	85,98	91,29	94,10
<sup>5</sup> Receita Bruta confinamento, R\$/animal	140,6	148,45	152,00
<sup>6</sup> Margem Bruta confinamento, R\$	54,62	57,16	57,90

1 considerou-se um custo de R\$3,00/Kg vivo.

2 produto da conversão alimentar pelo custo/Kg de MS

3 produto do item 2 pela diferença entre peso vivo inicial e peso vivo final

4 soma dos itens 1 e 3.

5 Considerou-se R\$8,00/Kg de carcaça

6 Diferença entre a receita bruta e o custo de alimentação e de aquisição do cordeiro magro

Apesar da similaridade nos parâmetros ganho de peso, conversão alimentar e características de carcaça avaliadas no presente trabalho, a superioridade observada para a ração com 30% de aveia em CA e GPMD, se demonstraram na avaliação da margem bruta deixada pelas rações experimentais, onde o respectivo tratamento foi o mais viável economicamente, deixando uma margem bruta de R\$57,90/cabeça. Entretanto, para que a inclusão da aveia inteira em substituição ao milho seja viável é recomendada à observância do preço e do efeito do nível de inclusão.

## **Conclusão**

A inclusão de aveia preta grão inteiro em substituição ao milho grão inteiro em até 30% da ração, não alterou os índices de desempenho de cordeiros da raça Texel alimentados em confinamento com rações com elevada proporção de grãos.

O nível de inclusão de 30% de aveia é o mais indicado e proporcionou no presente experimento a melhor margem bruta.

## Referências

- ANDERSON, S.J.; MERRILL, J.K.; KLOPFENSTEIN, T.J. Soybean hulls as an energy supplement for the grazing ruminant. **Journal of Animal Science**, v.66, n.11, p. 2959-2964, 1988.
- BOLZAN, I.T.; SANCHEZ, L.M.B.; CARVALHO, P.A. et al. Consumo e digestibilidade em ovinos alimentados com dietas contendo grão de milho moído, inteiro ou tratado com uréia, com três níveis de concentrado. **Ciência Rural**, v.37, p.229-234, 2007.
- BRASIL, **Ministério Pecuária e Abastecimento**. Instrução normativa n.3, de 17 de Janeiro de 2000.
- CARVALHO, S.; PIRES, C. C.; PERES, J. R. R. et al. Desempenho de cordeiros machos inteiros, machos castrados e fêmeas, alimentados em confinamento. **Ciência Rural**, v.29, n.1 p. 129-133, 1999.
- CERVIERI, R. C. Evolução do manejo nutricional nos confinamentos brasileiros: importância da utilização de subprodutos da agroindústria em dietas de maior inclusão de concentrado. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES – RECENTES AVANÇOS NA NUTRIÇÃO DE BOVIOS CONFINADOS, 4., Botucatu, São Paulo. **Anais...** Botucatu, 2009. CD-ROM.
- CROUSE, J. D.; PUSHOOM, J. R; FIELD, R. A. et al. The effects of breed, sex, location and slaughter weight on lamb growth carcass composition and meat flavour. **Journal of Animal Science**. V.53, p.376-386, 1981.
- CUNHA, E. A.; BUENO, M. S.; SANTOS, L. E. S. et al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Suffolk alimentados com diferentes volumosos. **Ciência Rural**, v.31, n.4, p.671-676, 2001.
- CUNHA, M. G. C.; CARVALHO, F. F. R.; VÉRAS, A.S.C. et al. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1103-1111, 2008.
- FATURI, C.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L. et al. Grão de aveia preta em substituição ao grão de sorgo para alimentação de novilhos na fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.437-448, 2003.
- FURUSHO-GARCIA, I. F.; PEREZ, J. R. O.; BONAGURIO, S. et al. Desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.1591- 1603, 2004.
- GRANDINI, D. V. Dietas contendo milho inteiro, sem fontes de volumoso para bovinos confinados. In: IV SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES – RECENTES AVANÇOS NA NUTRIÇÃO DE BOVIOS CONFINADOS, 4., Botucatu, São Paulo. **Anais...** Botucatu, 2009. CD-ROM.

KATSUKI, P. A. **Avaliação nutricional, desempenho e qualidade da carne de bovinos alimentados com rações sem forragem, com diferentes níveis de substituição do milho inteiro por casca de soja.** 2009. 55f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

MATHISON, G.W. Effects of processing on the utilization of grain by cattle. **Animal Feed Science Technology**, v.58, p.113-125, 1996.

MERTENS, D. R., Regulation of forrage intake. In: FAHEY, G. C. (Ed.). **Forage quality, evaluation, and utilization.** Madison: American Society of Agronomy, 1994, p.450-493.

MIZUBUTI, I. Y.; PINTO, A. P.; RAMOS, B. M. O.; PEREIRA, E. S. **Métodos Laboratoriais de Avaliação de Alimentos para Animais.** Londrina: EDUEL, 2009. 228 p.

MURTA, R. M.; CHAVES, M. A.; SILVA, F. V. et al. Ganho em peso e características da carcaça de ovinos confinados alimentados com bagaço de cana hidrolisado com óxido de cálcio. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.2, p. 438-445, 2009.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirement of beef cattle.** 7. ed. Washington, National Academy Press, 1996. 232 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Sheep.** 7. ed. Washington: National Academy Press, 2007.

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**, v.34, n.6, p. 2382-2389, 2005.

NOCEK J. E.; TAMMINGA, S. Site of digestion of starch in the gastrointestinal tract of dairy cows and its effect on milk yield and composition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p. 3598-3629, 1991.

PIOLA JUNIOR, W.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y. et al. Ganho de peso e características da carcaça de cordeiros recebendo diferentes níveis de energia na ração. **Semina: Ciências Agrárias**, v.30, n.4, p.935-944, 2009.

PORDOMINGO, A. J.; JONAS, O.; ADRA, M. et al. **Evaluación de dietas basadas en grano entero, sin fibra larga, para engorde de bovinos a corral.** 2002. Disponível em: <[http://www.inta.gov.ar/ediciones/ria/31\\_1/001.pdf](http://www.inta.gov.ar/ediciones/ria/31_1/001.pdf)>. Acesso em: 29 maio 2010.

RESTLE, J.; FATURI, C.; PASCOAL, L.L. Efeito da forma física da aveia preta sobre o desempenho de vacas de descarte terminadas em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: SBZ, 2001.

RODRIGUES, G. H.; SUSIN, I. PIRES, A. V. et al. Polpa Cítrica em rações para cordeiros em confinamento: características da carcaça e qualidade da carne. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.10, p.1869-1875, 2008.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT. **User's Guide**. Cary: SAS Institute Inc., 1999.

SIQUEIRA, E.R.; SIMÕES, C.D.; FERNANDES, S. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro, velocidade de crescimento, caracteres quantitativos da carcaça, pH da carne e resultado econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.844- 848, 2001.

URANO, F. S.; PIRES, A. V.; SUSIN, I. et al. Desempenho e características da carcaça de cordeiros confinados alimentados com grãos de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.10, p.1525-1530, 2006.

Vasconcelos, J. T. e Galyean, M. L. ASAS Centennial Paper: Contributions in the Journal of Animal Science to understanding cattle metabolic and digestive disorders. **Journal of Animal Science**, v.86. p. 1711 – 1721, 2008.

ZARPELON, T. G. **Substituição do milho grão inteiro por casca de soja peletizada na alimentação de cordeiros em confinamento**. 2010. 41f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2010.