

Desempenho de Cordeiros Terminados em Confinamento, Consumindo Silagens de Milho de Grãos com Alta Umidade ou Grãos de Milho Hidratados em Substituição aos Grãos de Milho Seco da Dieta¹

Wagner dos Reis², Clóves Cabreira Jobim³, Francisco de Assis Fonseca Macedo³, Elias Nunes Martins³, Ulysses Cecato³, Amauri da Silveira⁴

RESUMO - O experimento foi conduzido para avaliar o uso dos grãos de milho em diferentes formas (grãos de milho secos, silagem de grãos de milho hidratado e silagem de grãos de milho úmido) sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. Foram usados 60 cordeiros (machos e fêmeas), distribuídos aleatoriamente em cinco tratamentos com doze repetições e alimentados com dietas isoprotéicas e isoenergéticas, em diferentes tratamentos: T1 (silagem de grãos de milho hidratados - SMGH), T2 (Grãos de milho seco - GMS), T3 (50% SGMH + 50% GMS), T4 (silagem de grãos de milho úmidos - SGMU) e T5 (50% SGMU + 50% GMS). O volumoso utilizado foi feno de aveia. Foram avaliados ganho de peso diário e conversão alimentar aos 28, 56 e 73 dias de confinamento. A dieta com substituição total dos grãos de milho seco por silagem de grãos de milho úmidos apresentou maior ganho de peso aos 73 dias em relação àqueles obtidos aos 56 e 28 dias de confinamento. Este fato pode ser explicado pela melhor digestibilidade apresentada pelas silagens, atribuída à gelatinização que o amido sofre durante o processo. Assim, a silagem de grãos úmidos pode ser usada com eficácia em dietas para cordeiros.

Palavras-chave: cordeiros, confinamento, conversão alimentar, feno de aveia, silagem de grãos

Performance of Feedlot Lambs Fed High-Moisture Grain Corn Silage or Reconstituted Grain Corn Silage in Replacement of Dry Corn Grain in the Diet

ABSTRACT - This experiment was conducted to evaluate the replacement of different corn grains (dry corn grain, reconstituted grain corn silage and high-moisture grain corn silage) on the performance of feedlot lambs. Sixty lambs (males and females) were randomly assigned to five treatments with twelve replicates and fed isoprotein and isoenergetic diets, in different treatments: T1 = (RCGS) reconstituted grain corn silage; T2 = (DCG) dry corn grain; T3 = 50% RCGS + 50% DCG; T4 = (HMGCS) high-moisture grain corn silage; T5 = 50% HMGCS + 50% DCG. Oat hay was the used forage. Average daily gain and feed: gain ratio at 28, 56 and 73 days of feedlot were evaluated. The diet with the total replacement of the dry corn grain by the high-moisture grain corn silage showed higher average daily gain at the 73 days than at that one at 28 and 56 days of feedlot confinement. This can be explained by the best digestibility presented by the silages, attributed to the gelatinization suffered by starch during the process. In that case, the high-moisture grain corn silage can be efficiently used in diets for lambs.

Key Words: feedlot, feed:gain ratio, grain silages, oat grass hay

Introdução

A estacionalidade na produção de forragem é um problema para a produção pecuária do Brasil, pois existem períodos de escassez e períodos de alta produção de forragem. Essa escassez é decorrente do frio invernal, limitando a produção de forragem, insuficiente para a manutenção animal. Em certas regiões, o problema está na falta de umidade, limitando a produção. Uma pecuária eficiente e economicamente viável, com grandes investimentos na genética e equipamentos, não pode ficar na dependência do

crescimento natural dos pastos. Logo, é de grande importância a reserva de alimentos, que vise suplementar os animais naqueles períodos, minimizando assim os efeitos negativos no desempenho.

A alimentação animal tem se tornado um assunto de alta prioridade, face às relações desfavoráveis entre os custos dos insumos, principalmente concentrados. Diante disso, deve-se buscar a utilização de tecnologias que permitam eficiência e economicidade em qualquer exploração pecuária. Nesse sentido, o uso de silagem de grãos úmidos de milho pode constituir-se em importante alternativa para uso desse

¹ Parte da Dissertação apresentada pelo primeiro autor à Universidade Estadual de Maringá (UEM) para obtenção do título Mestre em Zootecnia.

² Professor do Departamento de Zootecnia da ESAPP - Escola Superior de Agronomia e Zootecnia de Paraguaçu Paulista - SP. E-mail: wreis@assisnet.com.br

³ Professor do Departamento de Zootecnia - UEM, Av. Colombo, 5790 - CEP: 87.020-900 - Maringá-PR. E-mail: ccjobim@uem.br; fafmacedo@uem.br; enmartins@uem.br; ucecato@uem.br

⁴ Zootecnista - UEM - Campus do Arenito - Cidade Gaúcha-PR.

cereal na formulação de concentrados. Apesar do milho em grão ser largamente utilizado na alimentação de ruminantes, o uso de grãos úmidos ensilados é pouco empregado no Brasil, sendo uma tecnologia em expansão. No Brasil, o uso do milho para animais em confinamento está restrito, basicamente, ao grão seco triturado (ALCALDE et al., 1994; CRUZ et al., 1995; SOUZA, et al., 1995).

Os principais problemas da utilização do milho na alimentação animal são o ataque de insetos e as toxinas produzidas por diferentes espécies de fungos que se desenvolvem nestes grãos durante a armazenagem. Segundo PENZ JR. (1992), essas toxinas podem causar perdas irreversíveis aos animais, com redução no desempenho, hemorragia, comprometimento do sistema imunológico, danos no fígado e aborto. A realização de estudos com silagem de grãos de milho úmidos justifica-se em função da grande utilização do milho na alimentação animal e da possibilidade de redução de custos (transporte) em relação à utilização do grãos secos, pós-armazenagem. Além disso, os graves problemas de armazenagem nas propriedades com grandes perdas qualitativas podem ser substancialmente reduzidos com a utilização desta tecnologia de baixo custo (JOBIM et al., 1997).

São bastante conhecidos os graves problemas existentes nas propriedades, referentes às perdas devido ao ataque de insetos e roedores com grande desperdício de grãos, devido à armazenagem inadequada, com conseqüentes perdas no valor nutritivo. As estatísticas apontam elevado prejuízo para o Brasil, em termos de perdas qualitativas e quantitativas, o que contribui para que o custo de produção seja um dos mais elevados.

A armazenagem dos grãos na forma de silagem, em condições de manejo adequado, pode eliminar ou reduzir drasticamente o desenvolvimento de fungos e, em conseqüência, evitar a contaminação da ração com micotoxinas. Além disso, a tecnologia da ensilagem de grãos úmidos permite um sistema de armazenagem mais simples e barato.

Salienta-se também que a colheita do milho úmido para ensilar proporciona antecipação na retirada da cultura da lavoura com grandes benefícios em um esquema de rotação de culturas, além de reduzir significativamente as perdas no campo (JOBIM, 1996).

A substituição parcial do concentrado pela silagem de grãos de milho úmidos aumenta a ingestão de amido, causando modificações na fermentação ruminal, especialmente quando o volumoso também

contém grandes quantidades de amido, como é o caso da silagem de milho (DeBRABANDER et al., 1992).

Em razão da capacidade limitada de digestão do amido pelos ruminantes (OWENS, et al., 1986; THEURER, 1986), deve-se tomar cuidado com a ingestão máxima, principalmente quando a silagem de grãos de milho úmidos está associada a volumosos que contenham quantidades significativas de amido, como silagens de milho, sorgo ou cereais de inverno.

Sabe-se que a alimentação é o fator decisivo para que se alcancem os níveis máximos de produção. A qualidade dos alimentos oferecidos é, portanto, extremamente importante no arraçoamento de animais de alta produção, devendo-se aliar alta produtividade com máxima qualidade, atentando ainda para as condições adequadas de armazenagem e conservação de volumosos e de grãos.

A literatura consultada, referente ao uso de silagem de grãos de milho úmidos na alimentação animal, não registra dados em relação ao seu uso para ovinos. No entanto, existem várias referências ao seu uso para bovinos. De acordo com a literatura consultada (TONROY et al., 1974; GOODRICH et al., 1975; BRANDT et al., 1985; MADER et al., 1991; STOCK et al., 1991), normalmente observa-se redução na ingestão de matéria seca por bovinos alimentados com silagem de grãos de milho úmidos, em relação ao grãos de milho secos, mas há maior eficiência na conversão. Isso pode ser atribuído aos ácidos orgânicos que são produzidos durante o processo fermentativo no silo.

O confinamento de ovinos pode ser uma alternativa bastante viável na busca de fontes alternativas de proteína de alto valor biológico, custo relativamente baixo e produção rápida, o que possibilitaria contribuir de forma efetiva frente a crescente demanda da humanidade (MACEDO, 1998). O confinamento, além de possibilitar maior eficiência no controle de verminoses, também pode possibilitar melhor ganho de peso dos animais (SIQUEIRA et al., 1993).

O presente estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar o uso dos grãos de milho em diferentes formas (grãos de milho secos, silagem de grãos de milho hidratados e silagem de grãos de milho úmidos) na alimentação de cordeiros terminados em confinamento.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Campus do Arenito, no município de Cidade Gaúcha, pertencente a Universidade Estadual de Maringá, para avaliar o

efeito do uso de grãos de milho conservados secos, grãos úmidos ensilados ou grãos hidratados e ensilados como componente do concentrado sobre o desempenho de cordeiros em confinamento.

Os tratamentos foram constituídos de grãos de milho secos e diferentes relações de grãos de milho secos: silagem de grãos de milho úmidos ou silagem de grãos de milho hidratados como componentes do concentrado das dietas experimentais.

Para a confecção da silagem de grãos de milho úmidos, a colheita foi efetuada na fase de maturação fisiológica, ocasião em que os grãos apresentavam em torno de 70% de MS, o que na prática é verificado quando um quarto dele está mole e o resto, farináceo. Ao atingir o ponto determinado para a ensilagem, as espigas de milho foram colhidas manualmente, debulhadas em trilhadeira estacionária ligada à tomada de potência do trator e, a seguir, trituradas em desintegrador de grãos. A silagem foi confeccionada em silo trincheira revestido com lona plástica, permanecendo vedado por 45 dias.

Para o processo de confecção da silagem de grãos de milho hidratados, procedeu-se primeiramente à moagem do milho em desintegrador de grãos, produzindo o que é conhecido na prática como milho moído grosso. Realizada a hidratação (65 litros de água para cada 100 kg de milho), a ensilagem foi feita em silo trincheira revestido com lona plástica, sendo compactado à medida que o silo era carregado. Após enérgica compactação (850 kg/m^3), o silo foi devidamente vedado. Durante o processo de ensilagem, realizaram-se coletas de amostras individualizadas, a fim de se determinarem os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB), energia bruta (EB) e extrato etéreo (EE) e os valores de pH (Tabela 1).

Foram utilizados 60 cordeiros cruza Bergamácia x Corriedale, machos e fêmeas, recém desmama-

dos, com peso médio de 9,63 kg no início do experimento. Os animais foram distribuídos ao acaso entre os tratamentos, sendo seis machos e seis fêmeas, perfazendo um total de 12 animais por tratamento. No confinamento, os animais foram alojados em instalação com piso ripado suspenso, em baias coletivas por tratamento, onde receberam ração completa *ad libitum*. A composição percentual das dietas é apresentada na Tabela 2.

Os animais receberam água e sal mineral à vontade e ração completa, utilizando-se o feno de aveia como volumoso e concentrado à base de milho e farelo de soja, sendo formuladas dietas isoprotéicas e isoenergéticas, segundo as exigências do NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC (1989), variando as relações de GMS, SMGU e SMGH. Os animais foram submetidos a pesagens no início do experimento e aos 28, 56 e 73 dias para avaliação de desempenho.

A composição percentual e química das rações são apresentadas na Tabela 3, demonstrando a inclusão das diferentes formas de grãos de milho nas dietas de cada tratamento.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 12 repetições e cinco tratamentos: T1 (silagem de grãos de milho hidratados - SGMH), T2 (grãos de milho secos - GMS), T3 (50% SGMH + 50% GMS), T4 (silagem de grãos de milho úmidos - SGMU) e T5 (50% SGMU + 50% GMS). Os dados foram submetidos à análise de variância por meio do software SAEG, versão 7.0, de acordo com o modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + S_j + e_{ij},$$

em que Y_{ij} é observação referente ao animal j recebendo o tratamento i ; μ , constante geral; T_i , efeito do tratamento i , $i = 1, \dots, 5$; S_j , efeito de sexo j , $j = 1, 2$; e_{ij} , erro aleatório associado a cada observação.

Para comparação entre médias, procedeu-se ao teste T para os contrastes apresentados na Tabela 4.

Tabela 1 - Composição química dos alimentos usados nos tratamentos (% da MS)

Table 1 - Chemical composition of feeds used in the treatments (% of DM)

| | Feno de aveia (FAV) <i>Oats grass hay (OGH)</i> | Grãos de milho secos (GMS) <i>Dry corn grain (DCG)</i> | Soja integral moída (SIM) <i>Whole soybean seed, ground (WSSG)</i> | Silagem de grãos de milho úmido (SGMU) <i>High-moisture grain corn silage (HMGCS)</i> | Silagem de grãos de milho hidratado (SGMH) <i>Reconstituted grains corn silage (RGCS)</i> |
|--------------|--|---|---|--|--|
| FDN (%) | 60,6 | 13,2 | 14,3 | 14,2 | 13,3 |
| NDF | | | | | |
| FDA (%) | 32,7 | 2,2 | 9,9 | 2,5 | 1,9 |
| ADF | | | | | |
| PB (%) | 11,4 | 10,7 | 47,6 | 10,2 | 6,9 |
| CP | | | | | |
| EE (%) | - | 3,7 | 2,2 | 4,8 | 4,0 |
| pH | - | - | - | 3,5 | 3,7 |
| MS (%) | 85,4 | 87,9 | 91,9 | 66,7 | 89,9 |
| DM | | | | | |
| MO (%) | - | - | 94,4 | 99,1 | 98 |
| OM | | | | | |
| EB (kcal/kg) | - | 4640 | 4531 | 4330 | 4580 |
| GE | | | | | |
| Amido (%) | - | 88,7 | - | 80,6 | 83,3 |
| Starch | | | | | |

FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; EB = energia bruta.

NDF = neutral detergent fiber; ADF = acid detergent fiber; CP = crude protein; EE = ether extract, DM = dry matter; OM = organic matter; GE = gross energy.

Tabela 2 - Composição percentual das dietas utilizadas na avaliação de desempenho e qualidade de carcaça dos cordeiros

Table 2 - Percentage composition of the diets used in the evaluation of performance and carcass quality of the lambs

| | SGMH <i>RGCS</i> | GMS <i>DCG</i> | 50% SGMH + 50% GMS <i>RGCS + 50% DCG</i> | SGMU <i>HMGCS</i> | 50% SGMU + 50% GMS <i>HMGCS + 50% DCG</i> |
|-------|---------------------|-------------------|---|----------------------|--|
| GMS | - | 24,2 | 11,4 | - | 11,4 |
| DCG | | | | | |
| SMGH | 30,2 | - | 15,5 | - | - |
| MCS | | | | | |
| SMGU | - | - | - | 28,9 | 15,3 |
| HMGCS | | | | | |
| SIM | 33,4 | 36,4 | 35,1 | 33,2 | 34,2 |
| WSSM | | | | | |
| FAV | 35,4 | 38,4 | 37,0 | 36,9 | 38,1 |
| OGH | | | | | |
| CAL | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| CAL | | | | | |

GMS (grão de milho seco); SGMH (silagem de grãos de milho hidratados); SGMU (silagem de grãos de milho úmidos); SIM (soja integral moída); FAV (feno de aveia); CAL (calcário).

T1 (SMGH) = silagem de grãos de milho hidratados; T2 (GMS) = grãos de milho secos; T3 = 50% SGMH + 50% GMS; T4 (SGMU) = silagem de grãos de milho úmidos; T5 = 50% SMGU + 50% GMS.

DCG (dry corn grain); RGCS (reconstituted corn grain silage); HMGCS (high-moisture corn grain silage); SM (soybean meal); OH (oat grass hay); CAL (limestone).

T1 (RGCS) = reconstituted corn grain silage; T2(DCG) = dry corn grain; T3 = 50% RGCS + 50% DCG; T4 (HMGCS) = high-moisture corn grain silage; T5 = 50% HMGCS + 50% DCG.

Tabela 3 - Composição percentual e composição química das rações experimentais (base na MS)

Table 3 - Percentage composition and chemical composition of the experimental diets (DM basis)

| Alimento <i>Feed</i> | SGMH <i>RGCS</i> | GMS <i>DCG</i> | 50% SGMH + 50% GMS <i>RGCS + 50% DCG</i> | SGMU <i>HMGCS</i> | 50% SGMU + 50% GMS <i>HMGCS + 50% DCG</i> |
|---|---------------------|-------------------|---|----------------------|--|
| Feno de aveia <i>Oats grass hay</i> | 46,10 | 46,24 | 47,40 | 47,81 | 47,81 |
| Grão milho seco <i>Dry corn grain</i> | - | 29,85 | 14,60 | - | 14,12 |
| Silagem milho de grãos úmidos <i>High-moisture grain corn silage</i> | - | - | - | 28,25 | 14,12 |
| soja integral moída <i>Whole soybean seed, ground</i> | 24,20 | 23,91 | 23,40 | 23,94 | 23,94 |
| Silagem de milho de grãos hidratados <i>Reconstituted grains corn silage</i> | 29,70 | - | 14,60 | - | - |
| EL ganho (Mcal/kg MS) <i>Net energy of gain</i> | 1,08 | 1,08 | 1,07 | 1,08 | 1,07 |
| EL manutenção (Mcal/kg MS) <i>Net Energy of maintenance</i> | 1,70 | 1,71 | 1,71 | 1,71 | 1,70 |
| EM (Mcal/kg MS) <i>Metabolizable energy</i> | 2,65 | 2,65 | 2,66 | 2,65 | 2,64 |
| Fibra em detergente neutro(%) <i>Neutral detergent fiber (%)</i> | 35,46 | 35,38 | 36,40 | 36,66 | 36,44 |
| Proteína bruta (%) <i>Crude protein</i> | 20,00 | 20,00 | 20,00 | 20,00 | 20,00 |
| PDR (%) | 67,60 | 67,41 | 71,20 | 74,77 | 71,24 |
| RPD (%) | | | | | |
| PNDR (%) | 35,92 | 35,85 | 33,24 | 30,74 | 33,21 |
| RPND (%) | | | | | |

T1 (SGMH) = silagem de grãos de milho hidratados; T2 (GMS) = grãos de milho secos; T3 = 50% SGMH + 50% GMS; T4 (SGMU) = silagem de grãos de milho úmidos; T5 = 50% SGMU + 50% GMS.

PDR (proteína degradável no rúmen); PNDR (proteína não-degradável no rúmen).

T1 (RGCS) = reconstituted corn grain silage; T2(DCG) = dry corn grain; T3 = 50% RGCS + 50% DCG; T4 (HMGCS) = high-moisture corn grain silage; T5 = 50% HMGCS + 50% DCG.

RPD (degradable rumen protein), NDRP (non degradable rumen protein).

Tabela 4 - Contraste entre ganho médio diário de peso aos 28 (GDP 28), 56 (GDP 56) e 73 dias (GDP 73)

Table 4 - Contrast between average daily gain at 28 (ADG 28), 56 (ADW 56) and 73 days (ADG 73)

| | GDP28 <i>ADG 28</i> | GDP56 <i>ADG 56</i> | GDP73 <i>ADG 73</i> |
|---------|------------------------|------------------------|------------------------|
| T1 X T2 | 41,8* | 33,9* | 30* |
| T1 X T3 | 56,7* | 20,1 | 27,7* |
| T1 X T4 | 3,8 | 26,2 | 7,2 |
| T2 X T3 | 14,9 | 13,8 | 2,3 |
| T2 X T4 | 45,6* | 60,1* | 37,2* |
| T2 X T5 | 6,2 | 83,1* | 21,3 |
| T4 X T5 | 39,4* | 23 | 15,9 |

Significativo (P < 0,05) pelo teste t (Significant by t test).

T1 (SGMH) = silagem de grãos de milho hidratados; T2 (GMS) = grãos de milho secos; T3 = 50% SGMH + 50% GMS; T4 (SGMU) = silagem de grãos de milho úmidos; T5 = 50% SGMU + 50% GMS.

T1 (RGCS) = reconstituted corn grain silage; T2(DCG) = dry corn grain; T3 = 50% RGCS + 50% DCG; T4 (HMGCS) = high-moisture corn grain silage; T5 = 50% HMGCS + 50% DCG.

Resultados e Discussão

Os contrastes entre os ganhos de pesos aos 28, 56 e 73 dias são apresentados na Tabela 4. Os resultados demonstraram que as dietas possuindo silagem de grãos de milho hidratados e silagem de grãos de milho úmidos foram superiores em ganho de peso quando se apresenta o contraste entre os tratamentos. Observa-se em destaque os valores de 60,1 e 83,1 g superiores aos 56 dias para os tratamentos que apresentavam SGMU e SGMU + GMS, respectivamente.

Não houve efeito de sexo para os parâmetros avaliados. Em relação ao GDP (Tabela 5), constata-se que os animais que receberam SGMH ou SGMU apresentaram melhor desempenho. Não houve diferença entre os animais que receberam SGMH, SGMU

Tabela 5 - Médias de pesos ao início (PI) e ganho diário de peso aos 28 (GDP 28), 56 (GDP 56) e 73 dias (GDP 73), em gramas por dia, conforme o tratamento

Table 5 - Averages of initial weights (WI) and daily gain at 28 (DGW 28), 56 (DGW 56) and 73 days (DGW 73), in gram per day, according to treatment

| Variável Variable | SGMH (RGCS) | GMS (DCG) | 50% SGMH (RGCS) + 50% GMS (DCG) | SGMU (HMGCS) | 50% SGMU (HMGCS) + 50% GMS (DCG) |
|---|---------------------|---------------------|---------------------------------------|---------------------|--|
| PI (kg) Initial experiment weight | 9,90 | 8,98 | 9,99 | 9,94 | 9,34 |
| GDP 28 (kg) Average daily gain (28 days) | 150,30 ^a | 108,50 ^b | 93,60 ^b | 154,10 ^a | 114,70 ^b |
| GDP 56 (kg) Average daily gain (56 days) | 121,20 ^a | 87,30 ^b | 101,10 ^b | 147,40 ^a | 170,40 ^a |
| GDP 73 (kg) Average daily gain (73 days) | 153,70 ^a | 123,70 ^b | 126,00 ^b | 160,90 ^a | 145,00 ^a |

Médias seguidas por letras diferentes, na linha, são diferentes pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

T1 (SGMH) = silagem de grãos de milho hidratados; T2 (GMS) = grãos de milho secos; T3 = 50% SGMH + 50% GMS; T4 (SGMU) = silagem de grãos de milho úmidos; T5 = 50% SGMU + 50% GMS.

Means, within a row, followed by different letters are different by Tukey test ($P < .05$).

T1 (RGCS) = reconstituted corn grain silage; T2 (DCG) = dry corn grain; T3 = 50% RGCS + 50% DCG; T4 (HMGCS) = high-moisture corn grain silage; T5 = 50% HMGCS + 50% DCG.

ou 50% SGMU + 50% GMS para GPD com 56 e 73 dias de confinamento. A melhor resposta dos animais alimentados com silagem de grãos de milho úmidos pode ser atribuída, entre outros fatores, à composição do amido nos grãos de milho.

LLOYD et al. (1981), avaliando cordeiros puros Targhee e mestiços Suffolk x Targhee, desmamados aos 70 dias de idade, terminados em confinamento, com dieta contendo 80% de feno de alfafa e 20% de concentrado, e abatidos em torno de 64 kg de peso vivo, observaram GMD de 0,230 e 0,290 kg, respectivamente, para os cordeiros puros e mestiços. Também MACEDO (1995), confinando cordeiros filhos de Suffolk, Ille-de-France e Texel, com ovelhas Sem Raça Definida, alimentadas com uma dieta com 16% de PB e 68% de NDT, abatidos com peso vivo entre 38 a 40 kg, obteve média para ganho de peso diário de 0,218 kg.

MADER et al. (1991) constataram que a ingestão de milho úmido provocou maior acidose em relação ao milho seco, o que resultou em queda no consumo. Os novilhos alimentados exclusivamente com silagem de grãos úmidos consumiram menos que os alimentados com grãos secos ou com mistura grãos úmidos:grãos secos. O ganho de peso e a ingestão de MS dos novilhos que receberam uma dieta com grãos secos inteiros, comparados com a dieta de grãos úmidos inteiros, foram similares. Porém, a eficiência na conversão foi maior para os animais alimentados com os grãos úmidos laminados. Com relação ao teor de umidade do grão, os autores verificaram que os animais que receberam grãos com 28,6 % de umidade

apresentaram menor taxa de ingestão e conversão do que os que receberam grãos com 22,5% de umidade.

O amido quando entra no rúmen está sujeito à fermentação microbiana, produzindo ácidos graxos voláteis, dióxido de carbono, metano e células microbianas. A porção de amido que não for degradada no rúmen, possivelmente será submetida à digestão enzimática no intestino delgado, liberando glicose. As duas vias de digestão do amido resultam em fontes de energia para o metabolismo animal (WALDO, 1973).

Os resultados de pesos na origem, pesos ao abate e porcentagem de perdas podem ser observados na Tabela 6. O peso vivo tomado na origem pode sofrer modificações, quando se considera o momento do abate, sob influência do período de jejum ou das condições do transporte até o abatedouro. A diferença obtida nesse estudo é numericamente similar à obtida por LOPEZ DE TORRE et al. (1984), com as raças Merino e Merino x Romanov, que foi de 5,6% e para o experimento em questão foi de 4,77%. Este valor corrobora o citado por OSÓRIO (1992), onde para um jejum de 17 a 18 horas com água, são obtidas perdas até o abate de 5,5-6,0% do peso vivo.

Sendo o confinamento uma opção viável em determinados sistemas de produção, torna-se necessário o aprimoramento genético dos animais a serem utilizados, visando melhorar tanto a eficiência da transformação do alimento em proteína animal, como elevar a qualidade das carcaças produzidas.

Os dados com relação à conversão alimentar dos animais (medida referente ao lote) submetidos a cada tratamento são demonstrados na Tabela 7. Os re-

Tabela 6 - Médias estimadas dos pesos na origem (PO) e ao abate (PA) e porcentagens de perdas (PP) dentro de cada tratamento

Table 6 - Averages of the weights at the origin (WO) and at the slaughter time (S) and percentages of losses (LP) within each treatment

| Variável Variable | SGMH RGCS | GMS DCG | 50% SGMH + 50% GMS RGCS + 50% DCG | SGMU HMGCS | 50% SGMU + 50% GMS HMGCS + 50% DCG | Média Average |
|-----------------------------|--------------|------------|--------------------------------------|---------------|---------------------------------------|------------------|
| PO (kg) Initial weight | 34,00 | 34,20 | 32,40 | 34,80 | 36,15 | 34,31 |
| PA (kg) Final weight | 31,90 | 33,00 | 30,67 | 33,38 | 34,42 | 32,67 |
| PP (%) Percentage weight | 6,17 | 3,5 | 5,34 | 4,08 | 4,78 | 4,77 |

T1 (SGMH) = silagem de grãos de milho hidratados; T2 (GMS) = grãos de milho secos; T3 = 50% SGMH + 50% GMS; T4 (SGMU) = silagem de grãos de milho úmidos; T5 = 50% SGMU + 50% GMS.

T1 (RGCS) = reconstituted corn grain silage; T2(DCG) = dry corn grain; T3 = 50% RGCS + 50% DCG; T4 (HMGCS) = high-moisture corn grain silage; T5 = 50% HMGCS + 50% DCG.

Tabela 7 - Conversão alimentar dos cordeiros submetidos as diferentes formas de conservação do grãos de milho

Table 7 - Feed:gain ratio of lambs submitted to different forms of corn grain conservation

| Conversão alimentar Feed:gain ratio | 28 dias | 56 dias | 73 dias | Média Mean |
|--|---------|---------|---------|---------------|
| T1 (SGMH) T1 (RGCS) | 2,86 | 3,66 | 3,24 | 3,25 |
| T2 (GMS) T2 (DCG) | 3,73 | 4,57 | 3,52 | 3,94 |
| T3 (50% SGMH + 50% GMS) T3 (50% RGCS + 50% DCG) | 4,12 | 4,45 | 3,53 | 4,03 |
| T4 (SGMU) T4 (HMGCS) | 2,80 | 3,29 | 3,14 | 3,07 |
| T5 (50% SGMU + 50% GMS). T5 (50% HMGCS + 50% DCG) | 2,86 | 3,66 | 3,24 | 3,25 |

T1 (SGMH) = silagem de grãos de milho hidratados; T2 (GMS) = grãos de milho secos; T3 = 50% SGMH + 50% GMS; T4 (SGMU) = silagem de grãos de milho úmidos; T5 = 50% SGMU + 50% GMS.

T1 (RGCS) = reconstituted corn grain silage; T2(DCG) = dry corn grain; T3 = 50% RGCS + 50% DCG; T4 (HMGCS) = high-moisture corn grain silage; T5 = 50% HMGCS + 50% DCG.

sultados de conversão alimentar dos animais que receberam na dieta somente grãos de milho secos são semelhantes aos resultados encontrados por MONTEIRO et al. 1998, que registraram conversão média de 3,87, para cordeiros confinados alimentados com feno de Tifton 85 e polpa cítrica. Os animais que receberam 50% de silagem de grãos de milho hidratados e 50% de grãos secos de milho apresentaram menor eficiência em conversão alimentar. Este comportamento pode estar ligado ao efeito associativo dos ingredientes na dieta, em que diferentes formas de conservação dos grãos apresentam diferenças na digestibilidade do amido no rúmen e no intestino delgado (THEURER, 1986).

O lote que utilizou a dieta contendo 100% de silagem de grãos úmidos de milho teve os melhores dados de conversão alimentar. Segundo ROONEY e

PFLUGFELDER (1986), com a elevação da temperatura no interior do silo, no início do processo da ensilagem, o amido dos grãos sofre gelatinização e, nesse processo, ocorre a ruptura das pontes de hidrogênio mais fracas, que se unem às cadeias de amilose e amilopectina. No entanto, uma vez que a silagem de grãos dificilmente sofrerá aquecimento durante o processo de fermentação. Possivelmente, a gelatinização ocorre devido à ação dos ácidos presentes na silagem. O amido, depois de gelatinizado, absorve maior quantidade de água, que resulta em melhor digestão enzimática, facilitando o melhor aproveitamento pelos microorganismos do rúmen. Desse modo, a melhor resposta dos animais alimentados com silagem de grãos úmidos pode ser atribuída, entre outros fatores, à composição do amido nos grãos de milho.

Conclusões

Os animais que consumiram concentrado com 100% de silagem de grãos de milho úmidos ou 100% silagem de grãos de milho hidratados em substituição aos grãos de milho secos apresentaram maior eficiência em ganho de peso, atingindo o peso de abate mais rapidamente, o que pode estar associado à maior digestibilidade da silagem de grãos de milho úmidos.

Referências Bibliográficas

- ALCALDE, C.R., GUIN, A., ANDRADE, P. et al. Efeito da granulometria do milho no desempenho de bovinos em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá. *Anais...* Maringá: SBZ, 1994. p.451.
- BRANDT, B., STOCK, R., KREKEMEIER, K. 1985. *Dry and high-moisture corn influence on finishing steers performance, digestion*. Nebraska Beef Cattle Report, Lincoln. v.48, p.23-25.
- CRUZ, G.M., TULLIO, R.R., ESTEVES, S.N. et al. Peso ótimo de abate de machos cruzados para produção de bovino jovem. I. Desempenho em confinamento e características de carcaça. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. *Anais ...* Brasília: SBZ, 1995. p.223-225.
- DE BRABANDER, D.L., COTTYN, B.G., BOUCQUE, V. 1992. Substitution of concentrates by ensiled high-moisture moize grain in dairy cattle diets. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 38(1):57-67.
- GOODRICH, R.D., BYERS, F.M., MEISKE, J.C. 1975. Influence of moisture content, processing and reconstitution on the fermentation of corn grain. *J. Anim. Sci.*, 41(3):876-881.
- JOBIM, C.C. *Avaliação das características microbiológicas, químicas e digestibilidade das silagens de grãos úmidos e de espigas de milho*. Jaboticabal, SP: UNESP, 1996. 96p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 1996.
- JOBIM, C.C., REIS, R.A., RODRIGUES, L.R.A. 1997. Avaliação da silagem de grãos úmidos de milho (*Zea mays* L.). *Pesq. Agropec. Bras.*, 32(3):311-31.
- LLOYD, W.R., SLYTER, A.L., COSTELLO, W.J. 1981. Effect of breed, Sex, and final weight on feedlot performance, carcass characteristics and meat palatability of lambs. *J. Anim. Sci.*, 51(5):316-20.
- LOPEZ DE TORRE, G., MORENO, J.M., GARCIA, E.A. 1984. Comparación del crecimiento y características de las canales de corderos Merinos puros com corderos hijos de padre Merino y madre F₁ (Romanov x Merino). *Rev. Inst. Nac. Invest. Agr. (INRA)*, 19:141-50.
- MACEDO, F.A.F. *Desempenho e características de carcaças de cordeiros Corriedale e mestiços Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento*. Botucatu, SP: UNESP, 1997. 72p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, 1998.
- MACEDO, F.A.F. Resíduos de destilaria de álcool na terminação de cordeiros em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. *Anais...* Viçosa: SBZ, 1995. p.167-71.
- MADER, T.L., DAHLQUIST, J.M., BRITTON, R.A. et al. 1991. Type and mixtures of high-moisture corn in beef cattle finishing diets. *J. Anim. Sci.*, 69(9):3480-3486.
- MONTEIRO, A.L.G., GARCIA, C.A., NERES, M.A. et al. Efeito da substituição do milho pela polpa cítrica no desempenho e características das carcaças de cordeiros confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998. p.95-97.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. 1989. *Requeriments of domestic animals nutrient*. 5.rev.ed. Washington: National Academy of Sciences. 100p.
- OSÓRIO, J.C.S. *Estudio de la calidad de canales comercializadas en el tipo ternasco segun la procedencia: bases para la mejora de dicha calidad em Brazil*. Zaragoza, 1992. 335p. Tese (Doutorado em Veterinária) - Facultad de Veterinaria, Universidad de Zaragoza, 1992.
- OWENS, F.N., ZINN, R.A., KIM, Y.K. 1986. Limit to starch digestion in the ruminant small intestine. *J. Anim. Sci.*, 63(6):1634-1647.
- PENZ JR., A.M.P O milho e o sorgo na alimentação animal. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 19, 1992, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre-RS, 1992. p.264-273.
- ROONEY, W.L., PFLUEGFELDER, R.L. 1986. Factors affecting starch digestibility whith special emphasis on sorghum and corn. *J. Anim. Sci.*, 63(1):1607-1623.
- SIQUEIRA, E.R., AMARANTE, A.F.T., FERNANDES, S. 1993. Estudo comparativo da recria de cordeiros em confinamento e pastagem. *Vet. e Zoot.*, 5:17-28.
- STOCK, R.A., SINDT, M.H., CLEALE, R.M., et al. 1991. High-moisture corn utilization in finishing cattle. *J. Anim. Sci.*, 69(4):1645-1656.
- SOUZA, J.C., LIMA, M.L.P., MATTOS, J.C.A. et al. Desempenho de bovinos da raça caracú em prava de ganho de peso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. *Anais...* Brasília: SBZ, 1995. p.238-239.
- THEURER, C.B. 1986. Grain processing effects on starch utilization by ruminants. *J. Anim. Sci.*, 63(5):1649-1662.
- TONROY, B.R., PERRY, T.W., BEESON, W.M. 1974. Dry, ensiled high-moisture, ensiled reconstituted high-moisture and volatile fatty acid treated high moisture corn for growing-finishing beef cattle. *J. Anim. Sci.*, 39(5):732-741.
- WALDO, D.R. 1973. Extent and partition of cereal grain starch digestion in ruminants. *J. Anim. Sci.*, 37:1062-1068.

Recebido em: 10/02/00

Aceito em: 23/10/00