

## **Grãos Inteiros de Diferentes Híbridos de Milho na Alimentação de Cordeiros em Confinamento**

Márcia Marise de Freitas Cação<sup>1</sup>, Gabriela Aferri<sup>2</sup>, Aildson Pereira Duarte<sup>3</sup>, Cristina Maria Pacheco Barbosa<sup>4</sup>, Angélica Simone Cravo Pereira<sup>5</sup>, Regina Maura de Oliveira Turini<sup>1</sup>, Pamela Suellen Santos Nogueira<sup>4</sup> e Ludmila de Souza Monteiro<sup>4</sup>

<sup>1</sup>APTA Regional do Médio Paranapanema, Assis, SP, marcia@apta.sp.gov.br. <sup>2</sup>APTA Regional Centro Oeste, UPD Jaú, SP, gabriela@apta.sp.gov.br. <sup>3</sup>Programa Milho IAC/APTA, Instituto Agronômico, Campinas, SP, aildson@apta.sp.gov.br. <sup>4</sup>APTA Regional Sudoeste Paulista, UPD Itapetininga, SP, cristina@apta.sp.gov.br., <sup>5</sup>FMVZ/USP, Pirassununga, SP, angelpereira@usp.br.

**RESUMO** – O efeito de diferentes híbridos de milho utilizados em dietas de alto teor de concentrado foi avaliado, quanto à sua influência, sobre o desempenho e comportamento ingestivo de cordeiros em confinamento. Foram utilizados 24 cordeiros confinados em baias individuais, distribuídos aleatoriamente em três tratamentos: dieta com grão inteiro de milho dos híbridos P 3862, P 4285 e Status. O ensaio teve duração de 48 dias, realizando-se pesagens depois de jejum alimentar de 14 horas. Avaliaram-se a ingestão de matéria seca, ganho em peso, eficiência alimentar e o comportamento ingestivo dos cordeiros. O peso vivo inicial e final e o ganho de peso dos cordeiros não diferiram entre os grupos de animais alimentados com os grãos dos diferentes híbridos de milho. A ingestão diária de matéria seca em porcentagem do peso vivo foi diferente entre os tratamentos, sendo menor no grupo alimentado com o híbrido Status e intermediária no grupo alimentado com o P 3862. A eficiência alimentar também foi melhor para os animais alimentados com concentrado com grãos inteiros do híbrido P 3862 e pior no híbrido Status. O peso e o rendimento de carcaça quente não diferiram entre os animais alimentados com os grãos inteiros dos diferentes híbridos. O híbrido 3862 proporcionou melhor eficiência alimentar para os cordeiros em confinamento. Não houve diferença dos tratamentos sobre o tempo despendido com a ingestão, ruminação e outras atividades, bem como sobre o número de mastigação meréricas por bolo e tempo de ruminação por bolo. Os híbridos de milho P 3862, P 4285 e Status podem ser utilizados sem alterar o comportamento ingestivo de cordeiros em confinamento alimentados com dietas de alto teor de concentrado.

**Palavras-chave:** amido, carcaça, grãos, ingestão, ovinos, comportamento ingestivo

### **Introdução**

O milho é um importante alimento energético em dietas para cordeiros pelo seu alto teor de amido e elevada digestibilidade. Earle et al. (1946), em trabalho clássico sobre a composição química de grãos de milho, constataram valores de amido entre 67% e 72% em diferentes cultivares.

Bolzan et al. (2007) verificaram que não é necessária a moagem dos grãos de milho quando este for incluído na formulação de concentrados a serem fornecidos para ovinos, devido ao processo mastigatório destes animais ser bastante eficiente. A dieta com grão inteiro de milho pode favorecer a digestão por liberar lentamente amido no rúmen, preservando o ambiente ruminal de grandes variações no pH.

Os híbridos de milho disponíveis no mercado são diferentes em sua composição bromatológica e características físicas, que podem influenciar em seu consumo pelos cordeiros que são exigentes e hábeis ao selecionar alimentos.

Em relação às características dos grãos, estes podem ser classificados quanto à aparência dos grãos (textura) como duro, dentado, semidentado ou semiduro, sendo a vitreosidade, um parâmetro importante para avaliar com maior precisão a textura do grão, em virtude de estar relacionada com a quantidade de endosperma vítreo e farináceo. De acordo com Corrêa et al. (2003) o milho cultivado no Brasil é predominantemente de textura dura, e mais propenso a redução na digestibilidade do amido em situação de colheita tardia para silagem em relação aos híbridos dentados. Corroborando, Duarte et al. (2007) verificaram que a maioria dos híbridos comercializados no Estado de São Paulo apresentam aparência dura ou semidura.

Assim, a constituição do grão de milho, como sua dureza, características do pericarpo e arranjo da estrutura das moléculas do amido, podem influenciar o desempenho e o comportamento ingestivo dos animais. Neste contexto, foi avaliado o efeito de diferentes híbridos de milho utilizados em dietas com alto teor de concentrado no desempenho e comportamento ingestivo de cordeiros em confinamento.

### **Material e Métodos**

O experimento foi conduzido na Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Itapetininga (23°35.30. de latitude sul, 48°03.11. de longitude oeste e altitude média de 670 m) da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), localizada em Itapetininga, SP.

Foram utilizados 24 cordeiros, machos não castrados, oriundos de cruzamento (50%) com a raça Dorper, desmamados em média aos 70 dias de idade com peso médio de 28,50Kg  $\pm$ 1,8, confinados em baias individuais suspensas com piso ripado e cochos e bebedouros individuais. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em três tratamentos: dieta com grão inteiro de milho dos híbridos P 3862 (Pioneer), P 4285(Pioneer) ou Status (Syngenta), classificados quanto à aparência da textura como semiduro, duro e duro, respectivamente.

Antes do início do período experimental, os animais passaram por um período de adaptação de 14 dias recebendo uma dieta na proporção de 50:50 e 75:25 (concentrado e volumoso, respectivamente). Após este período, passou-se a fornecer a dieta correspondente a cada tratamento na proporção de 92,65:7,35 (concentrado:volumoso). A alimentação foi fornecida duas vezes ao dia, em horários preestabelecidos às 7h30min e às 16h. O alimento

utilizado foi composto por milho grão inteiro, farelo de soja, casca de soja, calcário calcítico, uréia, cloreto de amônio, sal mineral e feno de *coast cross*. Cada dieta continha um híbrido de milho. A composição das dietas experimentais está apresentada na Tabela 1.

Durante o experimento, a fim de controlar a ingestão de alimento, efetuou-se a pesagem diária do alimento oferecido e das sobras, ajustando a dieta de forma a manter as sobras em 10% do oferecido. Coletaram-se diariamente amostras dos alimentos fornecidos e das respectivas sobras, as quais foram identificadas e acondicionadas em freezer, para posteriores análises laboratoriais. Todas as amostras foram pré-secadas em estufa a 65°C e posteriormente, moídas em moinho tipo “Willey” com peneira de furos de 1 mm. A seguir foram acondicionadas em sacos plásticos identificados, para posterior determinação de matéria seca, proteína bruta, matéria mineral, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, segundo Silva (1990).

O período experimental teve duração de 48 dias, realizando-se as pesagens no início e final do período experimental, depois de jejum alimentar de 14 horas. Avaliaram-se a ingestão de matéria seca (IMS), em kg/dia e em porcentagem do peso vivo, ganho em peso médio diário (GMD), em kg/dia, e eficiência alimentar, em kg de GMD/kg de IMS.

Para a avaliação do comportamento ingestivo, os animais foram submetidos à observação visual para avaliação do comportamento ingestivo, sendo observados a cada 10 minutos, durante 24 horas, para determinação do tempo despendido em ingestão, ruminação e outras atividades, conforme metodologia descrita por Johnson e Combs (1991). Utilizando um cronômetro digital foi determinado o número de mastigações merícicas e o tempo despendido na ruminação de cada bolo ruminal (Burger et. al., 2000). Para essa determinação foram feitas observações de três bolos ruminais, em três períodos diferentes do dia (10-12h; 14-16h e 20-22h). Durante a observação noturna dos animais, o ambiente foi mantido com iluminação artificial.

Ao final do período experimental os animais foram abatidos com peso vivo médio final de  $40,83 \pm 3,65$  kg. O abate foi realizado depois de jejum de 14 horas de alimento sólido, quando os animais foram pesados para obtenção do peso vivo final (PVF). A carcaça limpa foi pesada uma hora após o abate a fim de determinar o peso da carcaça quente (PCQ) e o rendimento de carcaça quente (RCQ), sendo posteriormente colocada em câmara fria a 2°C por 24 horas. Para a determinação do rendimento de carcaça quente (RCQ) foi utilizada a seguinte equação:

$$RCQ = 100(PCQ/PVF)$$

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos e oito repetições, sendo cada cordeiro considerado uma unidade experimental. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste F a 5% de probabilidade por meio do pacote estatístico SAS (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) utilizando-se o PROC GLM.

### **Resultados e Discussão**

Os pesos inicial e final dos cordeiros não diferiram entre os grupos de animais alimentados com os grãos dos diferentes híbridos de milho (Tabela 2).

O ganho médio diário foi semelhante para os animais alimentados com os diferentes híbridos de milho, ficando dentro dos valores desejados para animais confinados nesta faixa de peso (Corte et al., 2008; Aferri et al., 2010).

A ingestão diária de matéria seca por animal não diferiu entre os animais alimentados com os diferentes grãos. No entanto, quando comparada à ingestão diária de matéria seca em relação à porcentagem do peso vivo, o grupo alimentado com o híbrido Status apresentou os menores valores e o grupo alimentado com o P 3862 apresentou valores intermediários.

Ribas et al. (2007) não observaram diferenças significativas entre as silagens de híbridos diferentes avaliadas para os valores de consumo voluntário de matéria seca, em g/unidade de tamanho metabólico (UTM)/dia, digestibilidade aparente da matéria seca, em porcentagem (%), e consumo de matéria seca digestível, em g/UTM/dia por ovinos. O valor médio de consumo voluntário de matéria seca encontrado pelos autores para as silagens avaliadas neste ensaio foi de 64,9 g/UTM/dia.

A eficiência alimentar obtida com os três híbridos apresentou valores adequados para esta característica. Entretanto, a eficiência foi melhor para os animais alimentados com o híbrido P 3862 e pior para o híbrido Status. O híbrido P 4285 teve valores semelhantes aos outros dois. Ressalta-se que o P 3862 foi o material com aparência menos dura.

Harrelson et al. (2009), trabalhando com cinco híbridos na alimentação de bovinos, não encontraram efeito entre os híbridos de milho para ganho de peso médio e ingestão de matéria seca, sendo que para a eficiência de utilização um dos híbridos apresentou melhor resultado do que os outros testados.

O peso de carcaça quente e o rendimento de carcaça quente não diferiram entre os animais alimentados com os grãos inteiros dos diferentes híbridos, que atingiram o peso desejado para comercialização e apresentaram valores esperados para animais alimentados com dietas com elevada proporção de concentrado.

Os híbridos de milho com textura dura e semidura apresentam valores médios de vitreosidade relativamente semelhantes Bordignon et al., 2007, o que pode explicar as poucas diferenças encontradas entre os híbridos no presente trabalho.

Os resultados correspondentes às médias dos parâmetros do comportamento ingestivo e seus respectivos coeficientes de variação (CV, %) estão apresentados na Tabela 3.

Não houve diferença entre o tempo despendido com a ingestão, ruminação e outras atividades, bem como sobre o número de mastigação merícicas por bolo e tempo de ruminação por bolo para os animais alimentados com os diferentes híbridos de milho. No mesmo sentido, o ganho de peso e o peso vivo final não foram alterados. No entanto, a inclusão dos diferentes híbridos de milho promoveu diferenças na eficiência alimentar, como descrito pelos autores em avaliação do desempenho animal deste estudo, o que poderia ter influenciado os parâmetros de ingestão e ruminação avaliados.

Os valores médios observados para os tempos de ingestão, de ruminação e outras atividades são superiores aos encontrados por Turino (2003) que obteve médias de 154,8 e 215,4 min.dia<sup>-1</sup> para ingestão e ruminação, respectivamente, quando trabalhou com dietas que continham alta proporção de concentrado.

Aferri et al. (2011) não encontraram diferenças para a ingestão e ruminação, e verificaram que o menor tempo utilizado nestes dois comportamentos pode ter sido responsável pelo tempo gasto em outras atividades, o qual foi elevado para todos os tratamentos, como esperado para dietas ricas em energia e o fornecimento de grãos inteiros de caroço de algodão, soja e girassol que não influenciaram no tempo despendido com a ingestão e a ruminação em cordeiros confinados.

### **Conclusão**

A variedade de grão de milho não influenciou o ganho de peso e o rendimento de carcaça de cordeiros em confinamento, em dietas de alto teor de concentrado, mas alterou a ingestão diária de matéria seca da dieta. Os cordeiros alimentados com grãos do híbrido P 3862 apresentaram melhor eficiência alimentar em comparação ao Status.

Os híbridos de milho P 3862, P 4285 e Status podem ser utilizados sem alterar o comportamento ingestivo de cordeiros em confinamento alimentados com dietas de alto teor de concentrado.

## Literatura Citada

AFERRI, G.; VIDAL, M. P.; SILVA, S. L.; PEREIRA, A. S. C.; CAÇÃO, M. M. F.; LEME, P. R. Desempenho de cordeiros cruzados alimentados com diferentes grãos de cereais. Resumos Expandidos. In: 47ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 47, 2010. Salvador, BA.

AFERRI, G.; CAÇÃO, M.M.F.; PEREIRA, A.S.C.; LOGAR, B.F.; SILVA, S.L.; TURINI, R.M.O. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com grãos integrais de oleaginosas. In: REUNIÓN DE LA ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, XXII. 2011, Montevideo, Uruguai. Anais... Montevideo: ALPA, 2011. CD.

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. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v.37, n.1, p.229-234, 2007.

BORDIGNON, L. A. F. ; PIOVESAN, V. ; BERTUSSO, L. ; SCHNEIDERS, J. L. ; OLIVEIRA, V. ; ARAUJO, J. S. Relação entre características físicas e química de grãos de milho. In: XVII Congresso Brasileiro de Zootecnia e IX Congresso Internacional de Zootecnia, 2007, Londrina. Anais do XVII Congresso Brasileiro de Zootecnia e IX Congresso Internacional de Zootecnia, 2007.

BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.1, p.236-242, 2000.

CORRÊA, C. E. S.; PEREIRA, M. N.; OLIVEIRA, S. G.; RAMOS, M. H. Performance of Holstein cows fed sugarcane or corn silages of different grain textures. *Scientia Agrícola*, v.60, n.4, p.621-629. 2003.

CORTE, R. R. P. S.; LEME, P. R.; AFERRI, G.; PEREIRA, A. S. C.; BRITO, F. O. Efeito da alimentação com caroço de algodão normal ou aquecido no desempenho de cordeiros cruzados. In: Congresso Nordeste de Produção Animal, V., 2008. Aracaju, SE. Anais... Aracaju: SNPA. 2008. CD.

DUARTE, A. P., RODRIGUES, D. H.; CÔRREA, P. C.; PATERNIANI, M. E. A. G. Z. Produtividade, aparência, densidade e suscetibilidade à quebra dos grãos em híbridos de milho safrinha. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, Sete Lagoas, v.6, n.2, p.174-185, 2007.

HARRELSON, F. W.; LUEBBE, M. K.; MEYER, N. F.; ERICKSON, G. E.; KLOPFENSTEIN, T. J. D.; JACKSON, S.; FITHIAN, W. A. Influence of corn hybrid and processing method on nutrient digestibility, finishing performance, and carcass characteristics. *Journal of Animal Science*, v.87, p.2323–2332, 2009.

JOHNSON, T.R., COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 74(3):933-944, 1991.

SAS INSTITUTE INC. \*System for Microsoft Windows:\* release 9.1.3, 2002-2003. 1 CD-ROM. Address: SAS INSTITUTE INC.100 SAS Campus Drive Cary, NC 27513-2414, USA.

RIBAS, M. N.; GONÇALVES, L. C.; IBRAHIM, G. H. F.; RODRIGUEZ, N. M.; BORGES, A. L. C. C.; BORGES, I. Consumo e digestibilidade aparente de silagens de milho com diferentes graus de vitreosidade no grão. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.6, n.1, p.104-115, 2007.

SILVA, D. J. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1990. 166p.

TURINO, V. F. Substituição da fibra em detergente neutro (FDN) do bagaço de cana-de-açúcar in natura pela FDN da casca de soja em dietas contendo alta proporção de concentrado para cordeiros confinados. 2003, 60 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo).Piracicaba, SP.

**Tabela 1** – Composição das dietas experimentais com base na matéria seca.

Ingrediente	Híbrido de milho		
	P 3862	P 4285	Status
Milho, %	69,7	69,7	69,7
Feno, %	7,25	7,25	7,25
Núcleo, %	23,05	23,05	23,05
<i>Nutriente</i>			
Proteína bruta, %	12,7	13,8	12,0
Fibra detergente ácido, %	11,2	11,7	11,5
Fibra detergente neutro, %	23,1	24,3	24,0
Energia metabolizável, Mcal/kg	3,69	3,68	3,87

**Tabela 2** – Características de desempenho e carcaça dos animais alimentados com os diferentes híbridos.

Característica	Híbrido de milho			CV	Pr>F
	P 3862	P 4285	Status		
Peso vivo inicial, kg	29,37	29,66	30,24	8,07	ns
Peso vivo final, kg	40,37	40,36	41,74	0,18	ns
Ganho médio diário, kg	0,292	0,222	0,239	27,63	ns
Ingestão diária MS, kg	0,984	0,905	1,056	12,83	ns
Ingestão matéria seca (MS), %PV	3,60ab	3,89a	3,41b	9,53	**
Eficiência alimentar, kg/kg	0,294a	0,240ab	0,226b	21,51	**
Peso carcaça quente, kg	20,25	19,01	19,98	10,46	ns
Rendimento carcaça quente, %	50,51	47,15	48,15	11,31	ns

\*\*=significativo a 5% e ns=não significativo. CV: coeficiente de variação, %. Médias seguidas pela mesma letra na horizontal não diferem pelo teste Tukey a 5%.

**Tabela 3.** Valores médios dos tempos despendido com ingestão, ruminação e outras atividades, número de mastigações meréricas por bolo e tempo de ruminação por bolo em função dos tratamentos.

Parâmetros	Híbrido de milho			CV	Pr>F
	P 3862	P 4265	Status		
Ingestão, min/dia	173	199	184	19,74	ns
Ruminação, min/dia	246	265	272	27,89	ns
Outras atividades, min/dia	1021	976	984	08,27	ns
Mastigação <sup>1</sup>	58	64	65	13,10	ns
Tempo de ruminação <sup>2</sup>	35	37	37	18,58	ns

<sup>1</sup> Número de mastigação meréricas por bolo alimentar, número/bolo.

<sup>2</sup> por bolo alimentar, seg/bolo

ns=não significativo. CV: coeficiente de variação, %.