



48ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

O Desenvolvimento da Produção Animal e a Responsabilidade Frente a Novos Desafios

Belém - PA, 18 a 21 de Julho de 2011



Consumo de energia por ovinos alimentados com silagens de sorgo em diferentes estádios de maturação¹

Fernanda Samarini Machado², Norberto Mario Rodríguez³, Lúcio Carlos Gonçalves³, Marcelo Neves Ribas⁴, José Avelino Santos Rodrigues⁵, Fernando Pimont Pôssas⁶

¹Parte da tese de doutorado do primeiro autor, financiada pela FAPEMIG e pelo CNPq

²Pesquisadora da Embrapa Gado de Leite/Juiz de Fora, MG. e-mail: fernanda@cnppl.embrapa.br

³Professor do Departamento de Zootecnia - UFMG/Belo Horizonte, MG. e-mail: norberto@vet.ufmg.br; lucio@vet.ufmg.br

⁴Doutor em Zootecnia pela UFMG/Belo Horizonte, MG. e-mail: marcelo@valoragropecuaria.com.br

⁵Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo/Sete Lagoas, MG. e-mail: avelino@cnpms.embrapa.br

⁶Doutorando em Zootecnia pela UFMG/Belo Horizonte, MG. e-mail: fernando@valoragropecuaria.com.br

Resumo: O consumo de energia foi avaliado em ovinos, utilizando-se câmaras respirométricas de fluxo aberto, para as silagens de três híbridos de sorgo (BRS 610, BR 700 e BRS 655) colhidas em três estádios de maturação dos grãos (leitoso, pastoso e farináceo). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado em desenho fatorial 3x3, sendo três híbridos e três estádios de maturação (idades de corte) e cinco repetições (carneiros). A silagem do BRS 610 colhida no estádio pastoso proporcionou maior consumo de energia líquida do que quando colhida no estádio leitoso. Já o BRS 655 apresentou maior consumo de energia líquida quando colhido no estádio pastoso em relação ao estádio farináceo. Para o BR 700 não houve influência da idade de corte sobre esse parâmetro.

Palavras-chave: calorimetria indireta, energia líquida, respirometria, ruminantes

Instructions for elaborating abstract of Annual Meeting of Animal Science Brazilian Association

Abstract: The energy intake was evaluated in sheep, using open flow respirometry chambers, for the silage of three sorghum hybrids (BRS 610, BRS 700 and BR 655) harvested at three maturation stages (milk, soft dough and floury). A complete randomized design was used in a factorial arrangement 3 x 3 (hybrids x maturation stages), with five repetitions per treatment, and the means were compared by SNK test ($P < 0.05$). The BRS 610 silage harvested at soft dough stage provided higher consumption of net energy than when harvested at the milk stage. The BRS 655 silage presented higher intake of net energy when harvested at soft dough stage compared to the dough stage. For the BR 700 there was no influence of the age cut on this parameter.

Keywords: indirect calorimetry, net energy, respirometry, ruminants

Introdução

O consumo representa a maior parte das variações na qualidade de um alimento, pois dele vai depender a quantidade total de nutrientes que o animal recebe, enquanto que a quantidade de nutrientes absorvidos dependerá da interação entre o consumo e a digestibilidade. Entretanto, os alimentos devem ser avaliados não só quanto à sua capacidade de promoverem a absorção de nutrientes, mas também quanto à eficiência com que a energia química presente nesses nutrientes é retida no corpo do animal ou produtos úteis, como leite e carne. A determinação do consumo energia líquida é mais adequado por quantificar a energia do alimento que será realmente utilizada para os processos metabólicos envolvidos na manutenção, gestação e/ou produção animal. Objetivou-se com este experimento comparar as silagens dos híbridos de sorgo BRS 610, BR 700 e BRS 655, bem como determinar o melhor momento de colheita para produção de silagem, através de ensaio de respirometria e determinação do consumo de energia.



48ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

O Desenvolvimento da Produção Animal e a Responsabilidade Frente a Novos Desafios

Belém - PA, 18 a 21 de Julho de 2011



Material e Métodos

Três híbridos de sorgo (BRS 610, BR 700 e BRS 655) foram plantados na Embrapa Milho e Sorgo e ensilados em três estádios de maturação (leitoso, pastoso e farináceo). Os ensaios de consumo, digestibilidade e respirometria foram conduzidos na Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. Foram utilizados quarenta e cinco carneiros adultos, machos, castrados, sem raça definida, com peso médio de 47,5 Kg. A quantidade de silagem de sorgo fornecida aos animais foi calculada para proporcionar consumo à manutenção. Os animais receberam água e mistura mineral *ad libitum* durante todo o período experimental. Após vinte dias de adaptação às dietas, seguiu-se o período de cinco dias de coleta (10% do total mensurado) da silagem oferecida, sobras no cocho, fezes e urina. Após o Ensaio de consumo e digestibilidade, a cada dia um animal foi direcionado para o Ensaio de respirometria, sendo utilizados os equipamentos e a metodologia descritos por Rodriguez *et al.* (2006). Inicialmente foram mensuradas as trocas gasosas, por um período de 24 horas, e calculou-se a produção de calor do animal alimentado, de acordo com a equação de Brouwer (1965). Posteriormente foram mensuradas as trocas gasosas, por um período de 24 horas, do animal em jejum há 48 horas. As amostras de ar, tanto externo como do interior da câmara, eram coletadas alternativamente a cada 5 minutos para a determinação das concentrações de oxigênio (O₂), dióxido de carbono (CO₂) e metano (CH₄) de acordo com metodologia proposta por Chwalibog (2004). Foram determinados os teores energia bruta (EB) (AOAC International, 1995) nas amostras de silagens, sobras e fezes, previamente pré-secas em estufas de ventilação forçada a 55°C e moídas a 1 mm. As amostras de urina foram analisadas para determinação de energia bruta e nitrogênio total pelo método de Kjeldahl (AOAC International, 1995). Os valores de energia digestível (ED) foram obtidos a partir da diferença entre a EB dos alimentos, das sobras no cocho e das fezes. Os valores de energia metabolizável (EM) foram obtidos a partir da diferença entre energia digestível e perdas de energia sob a forma de metano e urina. Para o cálculo da energia perdida na forma de metano, considerou-se o valor de 13,334 Kcal/grama e densidade de 0,7143 gramas/litro. Dos valores de produção de calor observados para o animal alimentado, foram descontados os valores observados para o mesmo animal em jejum, para o cálculo do incremento calórico. Os valores de energia líquida (EL) foram obtidos a partir da diferença entre energia metabolizável e perdas de energia como incremento calórico.

Resultados e Discussão

Nenhum híbrido avaliado apresentou variação no consumo de energia bruta CEB entre os estádios de maturação ($P > 0,05$) (Tabela 1). Nos estádios leitoso e farináceo não houve diferenças significativas ($P > 0,05$) entre os híbridos, já no estádio pastoso, a silagem do BRS 655 mostrou menor CEB ($P < 0,05$) do que os demais materiais, que foram semelhantes entre si ($P > 0,05$). O avanço do estádio de maturação não influenciou ($P > 0,05$) o consumo de energia digestível das silagens avaliadas. No estádio pastoso o BRS 610 mostrou maior consumo de energia digestível ($P < 0,05$) do que o BRS 655 e BR 700, que foram semelhantes entre si ($P > 0,05$). Com relação ao consumo de energia metabolizável (CEM), no estádio leitoso não houve diferença entre os híbridos estudados ($P > 0,05$). No estádio pastoso, o BRS 610 mostrou maior CEM do que o BR 700 e BRS 655 ($P < 0,05$), que foram semelhantes entre si ($P > 0,05$). Já no estádio farináceo, a silagem do BRS 655 foi inferior ($P < 0,05$) ao BRS 610. O avanço da idade de corte não influenciou ($P > 0,05$) o consumo de energia metabolizável das silagens dos híbridos BR 700 e BRS 655. Já o BRS 610 apresentou maior CEM ($P < 0,05$) no estádio pastoso, em relação ao leitoso. Com relação aos valores de consumo de energia líquida (CEL), no estádio leitoso não houve diferença ($P > 0,05$) entre os híbridos estudados. No estádio pastoso, o BRS 610 mostrou maior CEL ($P < 0,05$) do que os demais híbridos que não diferiram entre si ($P > 0,05$). No estádio farináceo, o híbrido BRS 655 apresentou menor CEL ($P < 0,05$) do que os demais materiais, que se mostram semelhantes ($P > 0,05$). A silagem do BRS 610 colhida no estádio pastoso proporcionou maior consumo de EL do que quando colhida no estádio leitoso. Já o BRS 655 mostrou maior consumo de EL quando colhido no estádio pastoso em relação ao estádio farináceo. Para o BR 700 não houve influência da idade de corte sobre esse parâmetro.



48ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

O Desenvolvimento da Produção Animal e a Responsabilidade Frente a Novos Desafios

Belém - PA, 18 a 21 de Julho de 2011



Tabela 1 Valores médios de consumo de energia bruta (CEB), de energia digestível (CED), de energia metabolizável (CEM) e de energia líquida (CEL), em Kcal por Kg de unidade de tamanho metabólico ($\text{Kcal}/\text{Kg}^{0,75}/\text{dia}$) das silagens de sorgo em três estádios de maturação

Híbridos	Parâmetros			
	CEB ^a	CED ^b	CEM ^c	CEL ^d
<i>Leitoso</i>				
BRS 610	225,58 Aa	113,94 Aa	99,00 Ab	68,80 Ab
BR 700	218,60 Aa	120,89 Aa	109,08 Aa	74,42 Aa
BRS 655	192,94 Aa	104,21 Aa	90,14 Aa	55,54 Aab
<i>Pastoso</i>				
BRS 610	238,61 Aa	138,68 Aa	125,46 Aa	96,17 Aa
BR 700	233,42 Aa	111,60 Ba	100,19 Ba	72,69 Ba
BRS 655	193,52 Ba	100,14 Ba	89,72 Ba	70,38 Ba
<i>Farináceo</i>				
BRS 610	248,31 Aa	128,34 Aa	114,77 Aab	78,08 Aab
BR 700	233,55 Aa	121,90 Aa	106,21 ABa	76,09 Aa
BRS 655	213,65 Aa	104,31 Aa	89,38 Ba	47,68 Bb

Médias seguidas por letras maiúsculas iguais, na mesma coluna e no mesmo estágio de maturação, indicam igualdade estatística entre os híbridos pelo teste SNK ($p < 0,05$). Letras minúsculas na mesma coluna comparam o mesmo híbrido entre os estádios de maturação, sendo que letras minúsculas iguais indicam igualdade estatística pelo teste SNK ($p > 0,05$); ^aCV = 11,21%; ^bCV = 14,30%; ^cCV = 15,38%; ^dCV = 20,64%.

Conclusões

O estágio de maturação do sorgo pode influenciar o consumo de energia líquida por ovinos alimentados com silagem. A silagem de sorgo do híbrido BRS 610 colhido no estágio pastoso destacou-se pelo maior consumo de energia líquida.

Literatura citada

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. Official methods of analysis. 16.ed. Washington: AOAC, 1995. 2000p.

BROUWER, E. Report of Sub-Committee on Constants and Factors. Proc 3rd Symp. On Energy Metabolism, EAAP Publ. N° 11. p. 441-443, 1965

CHWALIBOG, A. Physiological basis of heat production – The fire of life. Research School of Nutrition and Physiology, 2004.

RODRIGUEZ, N. M.; CAMPOS, W. E.; LACHICA, M. Construção de um sistema de respirometria calorimétrica para determinação dos requisitos de energia líquida dos animais e de energia dos alimentos. Anais da 43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. CD ROM. Julho, 2006.