

## Consumo alimentar residual de bezerras F1 Holandês-Gir no período pré-desmame e sua associação com a produção de calor<sup>1</sup>

Wantuir Lino Ramos Júnior<sup>2</sup>, Juliana Mergh Leão<sup>3</sup>, Mariana Magalhães Campos<sup>4</sup>, Sandra Gesteira Coelho<sup>3</sup>, Alexandre Lima Ferreira<sup>4</sup>, Luiz Gustavo Ribeiro Pereira<sup>4</sup>, Thierry Ribeiro Tomich<sup>4</sup>, Ana Keren do Carmo Ribeiro<sup>5</sup>, Fernanda Samarini Machado<sup>4,6</sup>

<sup>1</sup>Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG. Parte da tese de doutorado da segunda autora, financiada pela FAPEMIG, CAPES, CNPq e Embrapa

<sup>2</sup>Graduando em Zootecnia – IF Sudeste MG. Bolsista PIBIC FAPEMIG. E-mail: wantuirjrjunior@hotmail.com

<sup>3</sup>Professora, Universidade Federal de Minas Gerais- E-mail: sandragesteiracoelho@gmail.com

<sup>4</sup>Pesquisador, Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG. E-mail: fernanda.machado@embrapa.br

<sup>5</sup>Graduanda em Medicina Veterinária – UFJF, Juiz de Fora, MG. Bolsista PIBIC FAPEMIG. E-mail: anakeren\_7@yahoo.com.br

<sup>6</sup>Orientador

**Resumo:** Os objetivos deste estudo foram avaliar se há divergência fenotípica para o consumo alimentar residual em bezerras F1 Holandês-Gir durante a fase de aleitamento e sua associação com a produção de calor (PC) medida pelo método da máscara facial. As bezerras ( $n = 36$ , peso ao nascimento =  $32,4 \pm 6,6$  kg) receberam leite integral (6 L/d), dieta sólida (95% de concentrado e 5% de feno Tifton 85 picado) e água à vontade. O peso vivo foi monitorado semanalmente e a ingestão de dieta (leite e dieta sólida) diariamente, entre a 4<sup>a</sup> e 12<sup>a</sup> semana de idade. As bezerras foram classificadas em dois grupos de consumo alimentar residual (CAR): alta eficiência (AE, CAR < 0,5 DP abaixo da média,  $n = 10$ ) e baixa eficiência (BE, CAR > 0,5 DP acima da média,  $n = 10$ ). As trocas de gasosas (consumo de O<sub>2</sub> e produção de CO<sub>2</sub>) foram obtidas usando máscara facial aos  $45 \pm 5$  dias de idade e a PC foi estimada. Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, dados foram analisados por ANOVA e as médias foram comparadas usando teste de Fisher. Bezerras de AE e BE apresentaram CAR de -0,14 kg/d e 0,13 kg/d, respectivamente. O consumo de matéria seca (CMS) foi 15% menor em AE em comparação com BE e não houve diferenças no ganho de peso médio diário (GMD). Bezerras AE consumiram menos O<sub>2</sub> (L/d) e produziram menos CO<sub>2</sub> (L/d). A frequência cardíaca e PC foram menores para bezerras AE em comparação ao BE. Estes resultados demonstram que bezerras são divergentes para CAR durante o aleitamento e o método da máscara facial é uma ferramenta útil para estimar as diferenças na PC entre bezerras de alta e baixa eficiência.

**Palavras-chave:** calorimetria, consumo alimentar residual

### Residual feed intake of F1 Holstein-Gyr calves in the pre-weaning period and its association with heat production

**Abstract:** The aims of this study were to assess if there is phenotypical divergence for residual feed intake in F1 Holstein-Gyr calves during preweaning phase and its association with heat production (HP) measured by the face mask method. Calves ( $n = 36$ , birth BW =  $32.4 \pm 6.6$  kg) were fed milk (6 L/d) and solid feed (95% starter and 5% chopped Tifton 85 hay, as-fed). Body weight was monitored weekly and feed intake (milk and solid feed) daily, between 4 and 12 weeks of age. Calves were classified into two residual feed intake (RFI) groups: high efficiency (HE; RFI < 0.5 SD below the mean,  $n = 10$ ), and low efficiency (LE; RFI > 0.5 SD above the mean,  $n = 10$ ). Gas exchanges (O<sub>2</sub> consumption and production of CO<sub>2</sub>) were obtained using a face mask at  $45 \pm 5$  d of age and HP was estimated. HE and LE calves had RFI of -0.14 kg/d and 0.13 kg/d, respectively. Dry matter intake (DMI) was 15% lower in HE compared with LE, but there were no differences in average daily weight gain (ADG). The HE calves consumed less O<sub>2</sub> (L/d) and produced less CO<sub>2</sub> (L/d). Heart rate and HP were lower for HE calves compared with LE. These results support the hypothesis that calves are divergent for RFI during preweaning and the face mask method is a useful tool for estimating differences in HP among phenotypically divergent RFI calves.

**Keywords:** calorimetry, residual feed intake

### Introdução

Na produção leiteira, aproximadamente 60% dos custos de produção estão relacionados à alimentação (HO et al., 2005). Uma alternativa para reduzir os custos com alimentos, aumentar a eficiência da produção e reduzir os impactos ambientais seria melhorar a eficiência de uso da alimentação pelos animais (BERRY et al., 2014).

Atualmente, o consumo alimentar residual (CAR) é o índice de eficiência alimentar mais utilizado (KOCH et al., 1963), sendo a diferença entre ingestão de matéria seca (IMS) real e IMS esperada com base no peso corporal metabólico e no ganho de peso. CAR negativo é aquele que consome menos dieta do que o esperado, sendo considerado mais eficiente (KOCH et al., 1963).

De acordo com Paddock (2010) a maior variação de eficiência alimentar entre os animais está provavelmente relacionada à variação nos gastos com energia. A produção de calor é gerada pelas reações

metabólicas associadas ao metabolismo de manutenção, produção e outras funções como atividade física, regulação da temperatura corporal e resposta imune (NRC, 2001). Com isso, um esforço significativo vem sendo empregado para desenvolver métodos que permitam estimar a produção de calor em ruminantes e identificar animais que utilizem a energia da dieta de forma mais eficiente.

Os objetivos deste estudo foram avaliar se há divergência fenotípica para o consumo alimentar residual em bezerras F1 Holandês-Gir durante a fase de aleitamento e sua associação com a produção de calor (PC) medida pelo método da máscara facial.

### Material e Métodos

O experimento foi realizado no Campo Experimental José Henrique Bruschi da Embrapa Gado de Leite, localizado em Coronel Pacheco, Minas Gerais, Brasil. Trinta e seis bezerras F1 Holandês x Gir (peso ao nascimento  $32,4 \pm 6,6$  kg) foram alojadas em baias individuais e avaliadas entre a 4ª e 12ª semana de idade. As bezerras receberam leite integral (6 L/d), dividido em duas refeições (às 7h as 14h), dieta sólida (95% de concentrado e 5% de feno Tifton 85 picado) e água à vontade, fornecidos em balde. O peso vivo foi monitorado semanalmente, antes do aleitamento da manhã, e a ingestão de dieta (leite e dieta sólida) foi mensurada diariamente, durante todo o período. Diariamente, amostras do leite fornecido em cada refeição foram coletadas em frascos contendo bronopol e analisadas quanto ao teor de sólidos totais por espectrofotometria. Três vezes por semana amostras da dieta sólida e das sobras foram coletadas, compostas em um pool semanal, pré-secas a 55 °C por 72 horas, moídas a 1 mm e analisadas quanto ao teor de matéria seca a 105 °C. As trocas gasosas (consumo de O<sub>2</sub> e produção de CO<sub>2</sub>) foram obtidas aos 45 ± 5 dias de idade (peso médio 63,4 Kg), usando uma máscara facial adaptada às bezerras de acordo com a metodologia descrita por Oss et al. (2016).

A produção de calor foi estimada usando a equação de Brouwer (1965). A frequência cardíaca (FC) foi registrada utilizando transmissor e monitor equino Polar (Modelo RS800CX, Polar Electro Inc., Kempele, Finlândia).

Ao final do ensaio de eficiência alimentar, as bezerras foram classificadas em dois grupos de consumo alimentar residual (CAR): alta eficiência (AE, CAR < 0,5 DP abaixo da média, n = 10) e baixa eficiência (BE, CAR > 0,5 DP acima da média, n = 10). Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, e o teste de Fisher foi utilizado para comparar os dois grupos, adotando-se 0,10 como nível de significância.

### Resultados e Discussão

Conforme esperado, o CMS foi menor (P = 0,06) para as bezerras de AE em relação àquelas de BE, e o GMD não diferiu entre os grupos. (Tabela 1).

**Tabela 1.** Consumo alimentar residual (CAR), consumo, ganho de peso, trocas respiratórias, frequência cardíaca e produção de calor de bezerras F1 Holandês-Gir no período pré-desmame (entre 4 e 12 semanas de idade) classificadas como alta eficiência (AE) e baixa eficiência (BE)

Parâmetros	AE (n = 10)	BE (n = 10)	EPM	P
CAR (kg/d)	-0.14	0.13	0.04	<0.01
CMS (g/d)	1480	1744	51.80	0.06
Ganho médio diário (kg/d)	0.98	0.98	0.03	0.98
Consumo O <sub>2</sub> (L/d)	668.1	787.5	20.60	0.03
Produção CO <sub>2</sub> (L/d)	591.6	702.2	19.20	0.03
Frequência cardíaca (batimentos/min)	110	119	1.87	0.03
Produção de calor (kcal/d/PV <sup>0.75</sup> )	148	172	4.03	0.03

As bezerras de AE apresentaram menor consumo de O<sub>2</sub> (L/d), menor produção de CO<sub>2</sub> (L/d) e, consequentemente, menor produção de calor (P = 0,03, Tabela 1) em comparação com o grupo BE. O grupo de BE perdeu 15,3% mais energia na forma de calor do que o grupo de AE. Um menor incremento calórico é esperado em animais que tem menor consumo e desempenho semelhante. A variação no gasto de energia associada às diferenças de tamanho dos órgãos viscerais foi proposta por Barasab et al. (2003) como uma contribuição significativa para as diferenças na PC entre os animais que apresentam CAR diferente.

A frequência cardíaca foi maior (P = 0,03) para o grupo BE em comparação com o grupo AE. Lancaster et al. (2005) relataram que novilhas e touros em fase de crescimento com CAR de baixa eficiência apresentaram FC mais elevada do que aqueles com CAR de alta eficiência.

Ainda é necessário um maior conhecimento das razões fisiológicas e metabólicas responsáveis pela variação na eficiência alimentar entre animais para que sejam desenvolvidos índices para seleção de animais mais eficientes.

### Conclusões

Os testes de divergência de eficiência alimentar são aplicáveis à bezerras no período pré-desmame, uma vez que a divergência em CAR foi observada durante esta fase de criação. O método da máscara facial descrito é uma ferramenta útil para estimar as diferenças na PC entre bezerras fenotipicamente divergentes para CAR.

### Agradecimentos

À Embrapa Gado de Leite pela oportunidade, aos funcionários pela excelente convivência e a todos os envolvidos no presente trabalho, em especial à minha orientadora Fernanda Samarini Machado e ao doutorando João Paulo Sacramento por me passarem um pouco de seus conhecimentos, enriquecendo meu entendimento no âmbito de bovinos leiteiros.

### Referências

- BERRY, D. P.; M. P. COFFEY; J. E. PRYCE; Y. DE HAAS; P. LØVENDAHL; N. KRATTENMACHER, and K. MACDONALD. 2014. International genetic evaluations for feed intake in dairy cattle through the collation of data from multiple sources. **J. Dairy Sci.** 97:3894-3905.
- BASARAB, J. A.; M. A. PRICE; J. L. AALHUS; E. K. OKINE; W. M. SNELLING; and K. L. LYLE. 2003. Residual feed intake and body composition in young growing cattle. **Can. J. Anim. Sci.** 83:189-204.
- BROUWER, E. 1965. **Report of sub-committee on constants and factors**. Pages 441-443 in Energy Metabolism. EAAP Publ. No. 11. Academic Press, New York, NY.
- HO, C.; R. NESSELER; P. DOYLE; and B. MALCOLM. 2005. Future dairy farming systems in irrigation regions. **Aust. Farm Bus. Manage. J.** 2:59-68.
- KOCH, R. M.; L. A. SWIGER; D. CHAMBERS; K. E. GREGORY. Efficiency of feed use in beef cattle. **J. Anim. Sci.**, v. 22, p.486-494, 1963.
- LANCASTER, P. A.; B. R. SCHILLING; G. E. CARSTENS; E. G. BROWN; T. M. CRAIG; and D. K. LUNT. 2005. Correlations between residual feed intake and carcass traits in finishing steers administered anthelmintic treatments. **J. Anim. Sci.** 83(Suppl. 1):263. (Abstr.).
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Washington, DC: National Academy Press, 2001.
- OSS, D. B.; M. I. MARCONDES; F. S. MACHADO; L. G. R. PEREIRA; T. R. TOMICH; G. O. RIBEIRO and A. V. CHAVES. 2016. An evaluation of the face mask system based on short-term measurements compared with the sulfur hexafluoride (SF<sub>6</sub>) tracer, and respiration chamber techniques for measuring CH<sub>4</sub> emissions. **Anim. Feed Sci. Technol.** 216:49-57.
- PADDOCK, Z. D. **Energy expenditure in growing heifers with divergent residual feed intake phenotypes, effects and interactions of metaphylactic treatment and temperament on receiving steers**. 2010. 62 p., Thesis (Master of Science). Texas A&M University. College Station. Texas, EUA.